

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

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

<b>Индекс УП/ПП</b>	<b>ПМ (индекс, наименование)</b>	<b>Вид практики (учебная/ производственная)</b>	<b>Тип (этап) практики (при наличии)</b>	<b>Семестр</b>	<b>Объем в часах</b>
УП. 01	ПМ 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	Учебная практика		4-5	144
УП. 02	ПМ 02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	Учебная практика		5	72
УП 04.01	ПМ 03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	Учебная практика		6	72
УП 03.01	ПМ 04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки	Учебная практика		7	72

	информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов				
УП 05.01	ПМ 05 Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта в платформе цифровой экономики	Учебная практика		6-7	144
УП 06.01	ПМ 06 Выполнение работ по профессии Оператор электронно-вычислительных и вычислительных машин	Учебная практика		4	108
	<b>Всего УП</b>	X	X	612	
ПП. 01	ПМ 01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	Производственная практика		5	144
ПП. 02	ПМ 02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	Производственная практика		6	144
ПП 04.01	ПМ 03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	Производственная практика		6	144
ПП 03.01	ПМ 04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального	Производственная практика		7	216

	оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов				
УП 05	ПП 05.01 Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта в платформе цифровой экономики	Производственная практика		7	216
		<b>Всего ПП</b>	X	X	864
		<b>Итого практики</b>	X	X	1476

**2025г.**

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

## **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.03.01 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 05.01 ПМ 05 Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта в платформе цифровой экономики

УП 06.01 ПМ 06 Выполнение работ по профессии Оператор электронно-вычислительных и вычислительных машин

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....</b>	<b>6</b>
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики .....	11
1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П .....	23
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....</b>	<b>27</b>
2.1. Трудоемкость освоения учебной практики .....	27
2.2. Структура учебной практики.....	27
2.3. Содержание учебной практики.....	43
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ .....</b>	<b>63</b>
3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики.....	63
3.2. Учебно-методическое обеспечение.....	63
3.3. Общие требования к организации учебной практики.....	64
3.4 Кадровое обеспечение процесса учебной практики .....	65
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....</b>	<b>65</b>

# **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 дистанционного управления (пилотирования) 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 вертолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов 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.
УП 04.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	ПМ 03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	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 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 03.01 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 05.01 Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта в	ПМ 05 Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта в	МДК 05.01 Основы искусственного интеллекта

платформе цифровой экономики	платформе цифровой экономики	МДК 05.02 Машинное обучение
УП 06.01 Выполнение работ по профессии Оператор электронно-вычислительных и вычислительных машин	ПМ 06 Выполнение работ по профессии Оператор электронно-вычислительных и вычислительных машин	МДК 06.01 Технологии обработки цифровой информации

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 1.8	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа
ПК 1.9	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
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 2.8	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа
ПК 2.9	Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению
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 3.8	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами смешанного типа
ПК 3.9	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств 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 4.6	Обеспечение надёжности и эксплуатации сетей связи
ПК 4.7	Техническая эксплуатация систем контроля и управления на основе датчиков
ПК 4.8	Анализ данных БАС с применением ИИ и автоматизации
ПК 5.1	Разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта
ПК 05.02	Руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях
ПК 05.03	Осуществлять экспертную поддержку разработки архитектуры ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования
ПК 05.04	Осуществлять экспертную поддержку разработки прототипов ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования
ПК 6.1	Создавать и управлять на персональном компьютере текстовыми документами, таблицами, презентациями и содержанием баз данных, работать в графических редакторах

ПК 6.2	Использовать ресурсы локальных вычислительных сетей, ресурсы технологий и сервисов Интернета
--------	--

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 пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	<p><b>Практический опыт</b></p> <p>Выполнять полетное задание</p> <p>Учитывать ограничения в районе выполнения полета</p> <p>Подбирать и подготавливать стартово-посадочную площадку</p> <p>Собирать и разбирать систему запуска (катапульту)</p> <p>Оценивать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку</p> <p>Подготовить программы полета</p> <p>Подготовить полетную документацию</p> <p>Проверить готовность беспилотной авиационной системы</p> <p>Уточнять полетное задание в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными</p> <p>Принимать решение на взлет</p> <p>Выполнять запуск</p> <p>Дистанционно управлять полетом и контролировать параметры полета</p> <p>Выполнять полет в соответствии с полетным заданием</p> <p>Анализировать аэронавигационную, метеорологическую, орнитологическую обстановку в ходе выполнения полетного задания</p> <p>Выполнять действия при возникновении особых случаев в полете</p> <p>Проводить поисковые работы в случае аварийной ситуации</p> <p>Принимать решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке</p> <p>Выполнять послеполетный осмотр</p> <p>Ведение полетной и технической документации</p> <p>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</p>

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 установке на хранение и снятию с хранения Работа с аeronавигационной информацией: умение работать с аeronавигационной информацией, в том числе с данными о аэродромах, воздушных коридорах и других объектах аeronавигации.  
Работа с документами: умение работать с документами, в том числе с аeronавигационными картами и другими документами, которые используются в ЭБАС.

**Умения**

Использовать специализированные цифровые платформы  
Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аeronавигационную 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

	<p>Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов</p> <p>Определять пространственное положение</p> <p>Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета</p> <p>Выполнять послеполетные работы</p> <p>Оформлять полетную и техническую документацию</p> <p>Осуществлять дистанционный контроль параметров полета</p> <p>Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии</p> <p>Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета</p> <p>Составлять полетное задание и план полета</p> <p>Вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения</p> <p>Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов</p> <p>Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы</p> <p>Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем</p> <p>Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем</p> <p>Оформлять техническую документацию</p> <p>Читать аeronавигационные материалы</p> <p>Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов</p> <p>Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии</p> <p>Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета</p> <p>Выполнять аeronавигационные расчеты</p> <p>Составлять полетное задание и план полета</p> <p>Оформлять полетную и техническую документацию</p> <p>Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки)</p> <p>Использовать взлетные устройства (приспособления)</p> <p>Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях</p> <p>Производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации</p> <p>Составлять полетные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;</p> <p>Управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;</p> <p>Планировать, подготовку и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне</p>
--	--

	<p>самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки).</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;</p> <p>вести эксплуатационно-техническую документацию, разрабатывать инструкции и другую техническую документацию</p>
Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	<p><b>Практический опыт</b></p> <p>выполнять полетное задание</p> <p>учитывать ограничения в районе выполнения полета</p> <p>подбирать и подготавливать стартово-посадочную площадку</p> <p>оценивать метеорологическую, орнитологическую и аeronавигационную обстановку</p> <p>подготовить программы полета</p> <p>подготовить полетную документацию</p> <p>прроверить готовность беспилотной авиационной системы</p> <p>уточнять полетное задание в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными</p> <p>принимать решение на взлет</p> <p>выполнять запуск</p> <p>дистанционно управлять полетом и контролировать параметры полета</p> <p>выполнять полет в соответствии с полетным заданием</p> <p>анализировать аeronавигационную, метеорологическую, орнитологическую обстановку в ходе выполнения полетного задания</p> <p>выполнять действия при возникновении особых случаев в полете</p> <p>проводить поисковые работы в случае аварийной ситуации</p> <p>принимать решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке</p> <p>выполнять послеполетный осмотр</p> <p>ведение полетной и технической документации</p> <p>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</p>

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 установке на хранение и снятию с хранения работа с аэронавигационной информацией: умение работать с аэронавигационной информацией, в том числе с данными о аэроролях, 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

	<p>составлять полетные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;</p> <p>управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;</p> <p>планировать, подготовку и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки).</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;</p> <p>вести эксплуатационно-техническую документацию,</p> <p>разрабатывать инструкции и другую техническую документацию.</p>
Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	<p><b>Практический опыт</b></p> <p>выполнять полетное задание</p> <p>учитывать ограничения в районе выполнения полета</p> <p>подбирать и подготавливать стартово-посадочную площадку</p> <p>оценивать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку</p> <p>подготовить программы полета</p> <p>подготовить полетную документацию</p> <p>прверить готовность беспилотной авиационной системы</p> <p>уточнять полетное задание в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными</p> <p>принимать решение на взлет</p> <p>выполнять запуск</p> <p>дистанционно управлять полетом и контролировать параметры полета</p> <p>выполнять полет в соответствии с полетным заданием</p> <p>анализировать аэронавигационную, метеорологическую, орнитологическую обстановку в ходе выполнения полетного задания</p> <p>выполнять действия при возникновении особых случаев в полете</p> <p>проводить поисковые работы в случае аварийной ситуации</p> <p>принимать решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке</p>

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

	<p>Понимание этических аспектов использования БПЛА, включая соблюдение приватности и прав человека.</p> <p>Ответственное отношение к эксплуатации БПЛА и соблюдение норм безопасности</p> <p><b>Умения</b></p> <p>Использовать специализированные цифровые платформы</p> <p>Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аeronавигационную обстановку</p> <p>Использовать специальное программное обеспечение</p> <p>Составлять полетное задание и план полета</p> <p>Оценивать техническое состояние и готовность к использованию</p> <p>Оформлять полетную и техническую документацию</p> <p>Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна</p> <p>Осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета</p> <p>Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов</p> <p>Определять пространственное положение</p> <p>Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета</p> <p>Выполнять послеполетные работы</p> <p>Оформлять полетную и техническую документацию</p> <p>Осуществлять дистанционный контроль параметров полета</p> <p>Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии</p> <p>Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета</p> <p>Составлять полетное задание и план полета</p> <p>Вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения</p> <p>Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов</p> <p>Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы</p> <p>Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем</p> <p>Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем</p> <p>Оформлять техническую документацию</p> <p>Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией</p> <p>Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру</p> <p>Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы</p> <p>Читать аeronавигационные материалы</p> <p>Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов</p>
--	---

	<p>Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии</p> <p>Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета</p> <p>Выполнять аэронавигационные расчеты</p> <p>Составлять полетное задание и план полета</p> <p>Оформлять полетную и техническую документацию</p> <p>Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки)</p> <p>Использовать взлетные устройства (приспособления);</p> <p>Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях</p> <p>Производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации</p> <p>Вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения;</p> <p>Осуществлять дистанционный контроль параметров полета;</p> <p>Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов</p> <p>Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией;</p> <p>Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов;</p> <p>Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях;</p>
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	<p><b>Практический опыт</b></p> <p>Выполнять подвес полезной нагрузки в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием</p> <p>Учитывать ограничения полезной нагрузки в соответствии с инструкцией/руководством по использованию</p> <p>Подбирать и рассчитывать центровку беспилотной авиационной системы с учетом эксплуатации подвесного оборудования</p> <p>Подготовить программы полета с учетом использования полезной нагрузки</p> <p>Расшифровывать информацию, поступающую с полезной нагрузки</p> <p>Использовать в своей работе информацию, снятую с полезной нагрузки</p> <p>Пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с полезной нагрузки информации</p> <p>Оформлять техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки</p> <p>Проводить послеполетный осмотр и устранять обнаруженные неисправности навесного оборудования</p> <p>Обновлять программное обеспечение и калибровку навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости)</p>

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

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  
исpecialное 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 подвесного 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

	<p>Применять методы защиты и коррекции ошибок; Подготовки, обслуживания и эксплуатация различных датчиков и Автоматизации отчетов и обработки данных; Обработка аэрофотоснимков и данных БАС;</p>
Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта	<p><b>Практический опыт</b> Запуск автоматизированных и полуавтоматизированных процедур контроля состояния работы интеграционного решения в соответствии с трудовым заданием. Подключение интеграционного решения к компонентам внешней среды Управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы с применением суперкомпьютерных технологий Владение методами и управления работами по автоматизации задачи организационного управления и бизнес-процессы с применением суперкомпьютерных технологий</p> <p><b>Умения</b> Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта Выполнять процедуры развертывания и настройки выбранной интеграционной платформы Выполнять процедуры сборки программных модулей, сервисов и компонент интеграционного решения в соответствии с техническим заданием Проектировать архитектуру ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования. Вырабатывать варианты реализации прототипов ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования. Распределять работы и выделять ресурсы необходимые для реализации методов машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования.</p>
Выполнение работ по профессии Оператор электронно-вычислительных машин	<p><b>Умения</b> Работать с текстовыми документами, создавать презентации, базы данных, работать с электронной почтой Создавать базы данных, проектировать базы данных и связи между ними, создавать таблицы и запросы форм, отчеты, кнопочные формы, выделение сущностей</p>

### 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. 01	<p>ПК 1.8 Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа</p> <p>ПК 1.9 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</p>	<p>Работа с аэронавигационной информацией: умение работать с аэронавигационной информацией, в том числе с данными о аэродромах, воздушных коридорах и других объектах аэронавигации;</p> <p>Работа с документами: умение работать с документами, в том числе с аэронавигационными картами и другими документами, которые используются в ЭБАС.</p>	<p>Тема 4. Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна</p> <p>Тема 3 Определение технического состояния дистанционного пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p>	72	По запросу работодателя
УП. 05.01	<p>ПК 05.01 Разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта</p> <p>ПМ 05.02</p>	<p>Запуск автоматизированных и полуавтоматизированных процедур контроля состояния работы интеграционного решения в соответствии с</p>	<p>Раздел 1 МДК 05.01 Основы искусственного интеллекта</p> <p>Раздел 2 МДК 05.02 Машинное обучение</p>	144	По запросу работодателя

	<p>Руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях;</p> <p>ПК 05.03</p> <p>Осуществлять экспертную поддержку разработки архитектуры ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования;</p> <p>ПК 05.04</p> <p>Осуществлять экспертную поддержку разработки прототипов ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования.</p>	<p>трудовым заданием.</p> <p>Подключение интеграционного решения к компонентам внешней среды Управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС,</p> <p>автоматизирующ их задачи организационног о управления и бизнес-процессы с применением суперкомпьютер ных технологий</p> <p>Владение методами и управления работами по автоматизации задачи организационног о управления и бизнес-процессы с применением суперкомпьютер ных технологий</p>			
УП. 06.01	<p>ПК 6.1.</p> <p>Создавать и управ-лять на персональном компьютере текстовыми документами, таблицами, презентациями и содержанием баз данных, работать в графических редакторах</p>	Нет навыков в пм	<p>Тема 1.1 Программное и аппаратное обеспечение ВТ</p> <p>Тема 1.2 Коммуникационные технологии. Организация работы в глобальной сети Интернет</p>	108	По запросу работодателя

	<p>ПК 6.2.</p> <p>Использовать ре-сурсы локальных вычислительных сетей, ресурсы тех-нологий и сервисов Интернета</p>		<p>Тема 2.1</p> <p>Технология хранения, поиска и сортировки информации.</p> <p>Базы данных</p>		
Всего академических часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П - 324					

## 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	144	концентрированно	2-3/4-5	-
УП. 02	72	концентрированно	3/5	-
УП. 04.01	72	концентрированно	3/6	-
УП. 03.01	72	концентрированно	4/7	-
УП. 05.01	144	концентрированно	3-4/6-7	-
УП. 06.01	108	концентрированно	2/4	-
Всего УП	612	X	X	X

### 2.2. Структура учебной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем учебной практики	Объем часов
УП 01. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа				144
ПК 1.2	Раздел 1. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	1. Проведение инструктажа по технике безопасности. Получение заданий по тематике	Тема 1. Введение	12
ПК 1.3		2. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы различных типов: самолетного, смешанного типа	Тема 2 Конструкция планера БВС СТ	12
ПК 1.4		3. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне и характера перевозимого внешнего груза	Тема 3 Силовые установки БВС СТ	12
ПК 1.5			Тема 4 Система электроснабжения	12
ПК 1.6			Тема 5 Бортовая электрическая сеть	12
ПК 1.7			Тема 6 Подготовка беспилотных авиационных систем самолетного типа к эксплуатации	12
ПК 1.8				
ПК 1.9				

	<p>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</p> <p>5. Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов различных типов: самолетного, мультироторного, смешанного</p> <p>6. Управлять беспилотным воздушным судном различных типов в пределах его эксплуатационных ограничений</p> <p>7. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне различных типов (с различными вариантами проведения взлета и</p>		
--	---	--	--

		<p>посадки):</p> <p>самолетного,</p> <p>смешанного типа</p> <p>8. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p> <p>9. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов</p> <p>10. Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры</p> <p>11. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p> <p>12. Оформление документации по обслуживанию авиационных систем. Оформления отчета по практике</p>		
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1</b>				<b>72</b>
ПК 1.2, ПК 1.3 ПК 1.4,	Раздел 2. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных	1. Изучение основных узлов: фюзеляж, крыло,	Тема 1. Техническая эксплуатация	18

ПК 1.5 ПК 1.6, ПК 1.7 ПК 1.8, ПК 1.9	судов самолетного типа	<p>хвостовое оперение, шасси</p> <p>2. Принципы работы радиоканалов, типы модуляции и поляризации сигнала (2.4 ГГц, 5.8 ГГц, 915 МГц, 868 МГц, 5G, спутниковая связь)</p> <p>3. Средства обеспечения взлёта и посадки: катапультные системы, взлётно-посадочные полосы, парашютные системы, автоматизированные алгоритмы посадки (по меткам, GPS)</p> <p>4. Бортовые системы навигации и контроля: GPS/ГЛОНАСС, инерциальные системы (IMU), датчики высоты и скорости</p> <p>5. Обработка данных мониторинга: анализ телеметрии: расход топлива/энергии, траектория полёта</p> <p>6. Действия в аварийных ситуациях: отказ двигателя, потеря связи, посадка в нештатных условиях</p> <p>7. Интеграция с IoT и Smart City: использование БВС для мониторинга инфраструктуры</p> <p>8. Системы предотвращения столкновений (CAS) и безопасность полётов: принципы работы систем ADS-B, FLARM и</p>	<p>дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p>	
			<p>Тема 2. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p>	18
			<p>Тема 3. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p>	18
			<p>Тема 4. Подготовка задания на полет и расчет плана</p>	18

		<p>машинного зрения для избегания препятствий, нормативные требования к оснащению БВС системами CAS</p> <p>9.</p> <p>Энергоэффективность и альтернативные источники питания БВС: типы аккумуляторов (LiPo, Li-Ion), их характеристики и срок службы.</p> <p>Перспективные технологии: водородные топливные элементы, солнечные панели.</p> <p>10. 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.</p> <p>11. Модернизация и тюнинг БВС для повышения эффективности: Выбор и установка дополнительного оборудования (тепловизоры, лидары), оптимизация аэродинамики (например, добавление законцовок крыла) и</p>	полета беспилотного воздушного судна	
--	--	--	--------------------------------------	--

		обоснование модернизации. 12. Кибербезопасность систем дистанционного управления: Уязвимости каналов связи (GPS-спуфинг, перехват радиосигналов) и методы защиты: шифрование, резервные каналы управления.		
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2</b>				72
<b>УП 02. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа</b>				72
ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.6 ПК 2.7 ПК 2.8 ПК 2.9	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,	Тема 1. Введение  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

		<p>выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p> <p>5. Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов различных типов: вертолетного, мультироторного, смешанного</p> <p>6. Управлять беспилотным воздушным судном различных типов в пределах его эксплуатационных ограничений</p>		
--	--	--	--	--

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 ПК 2.8 ПК 2.9	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	Тема 1. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их	4
--	---	---	--	---

		посадки): вертолетного, мультироторного, смешанного	функциональных элементов.	
		2. Техническая эксплуатация 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 5. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов 6. Оформление документации по обслуживанию авиационных систем. Оформления отчета по практике	Тема 2. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов  Тема 3. Определение технического состояния 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	4 4 4
	<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2</b>			36
	УП 04.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа			72
ПК 3.1	Раздел 1. Дистанционное		Тема 1.1	6

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	пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	1. Проведение инструктажа по технике безопасности. Получение заданий по тематике	Эксплуатация беспилотных авиационных систем смешанного типа	
		2. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа	Тема 2 Конструкция планера БП ВС ВТ	6
		3. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне смешанного типа и характера перевозимого внешнего груза	Тема 3 Силовые установки БП ВС ВТ	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	Тема 4 Система электроснабжения	6
		5. Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и	Тема 5 Бортовая электрическая сеть	6
			Тема 6 Подготовка беспилотных авиационных систем вертолетного типа к эксплуатации	6

		<p>повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа.</p> <p>6. Исследование влияния погодных условий на управление беспилотным вертолетом</p> <p>Анализ и моделирование поведения вертолета при ветре, дождях и других факторах.</p>		
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1</b>				<b>36</b>
ПК 3.1	Раздел 2. Дистанционное пилотирование	1. Настройка и калибровка датчиков и систем навигации вертолетного БВС	Тема 1. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	9
ПК 3.1	беспилотных воздушных судов смешанного типа	Практическая работа с гироскопами, акселерометрами, GPS и другими сенсорами.		
ПК 3.2		2. Организация и проведение полетных испытаний беспилотного вертолета с использованием дистанционного управления		
ПК 3.3		Планирование, подготовка и выполнение полетов с последующим анализом результатов.		
ПК 3.4		3. Разработка простых сценариев автономного полета для вертолетного БВС		
ПК 3.5		Создание и тестирование программных маршрутов с использованием базовых алгоритмов.		
ПК 3.6			Тема 2. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	9
ПК 3.7				
ПК 3.8				
ПК 3.9				
			Тема 3. Определение	9

		<p>4. Безопасность и предотвращение аварий при дистанционном пилотировании вертолетных беспилотников. Изучение стандартов и правил, отработка действий в нештатных ситуациях.</p> <p>5. Анализ и устранение типичных ошибок при управлении беспилотным вертолетом</p> <p>Разбор частых проблем и способов их решения на практике.</p> <p>6. Оформление документации по обслуживанию авиационных систем. Оформления отчета по практике</p>	<p>технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p>	
			<p>Тема 4. Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна</p>	9
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2</b>				36
УП 03.01 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
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5 ПК 4.6.	Раздел 1. Конструкция и техническая эксплуатация оборудования линий связи и каналов передачи данных беспилотных авиационных систем	<p>1. Основные характеристики и комплектация БПЛА «Геоскан Пионер Базовый»</p> <p>2. Подготовка к полету: сборка, настройка и проверка оборудования</p> <p>3. Программное обеспечение для управления полетами (Pix4D, QGroundControl и др.)</p> <p>4. Планирование миссий: создание</p>	<p>Тема 1.1. Каналы связи при эксплуатации БПЛА</p>	8
			<p>Тема 1.2 Применение каналов связи при эксплуатации БПЛА</p>	8
			<p>Тема 1.3. Обслуживание и перспективы каналов связи</p>	8

		маршрутов и настройка параметров съемки	при эксплуатации БПЛА	
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1</b>				24
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5 ПК 4.7	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
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2</b>				24
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5 ПК 4.8	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. Безопасность полетов: нормативные требования и рекомендации 2. Техническое обслуживание и диагностика БПЛА 3. Типовые сценарии применения (мониторинг, картографирование, инспекция) 4. Анализ данных: инструменты для обработки и визуализации результатов	Тема 3.1 Обработка информации полезной нагрузки	24
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3</b>				24
УП 05.01 Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта в платформе цифровой экономики				144
ПК 05.01 ПК 05.02 ПК 05.03 ПК 05.04	Раздел 1. Основы искусственного интеллекта	1. Проведение инструктажа по технике безопасности. Получение заданий по тематике.	Тема 1.1 Понятие искусственного интеллекта	9
			Тема 1.2	9

		2. Обнаружение и классификация объектов на видео с беспилотника. Использование сверточных нейронных сетей (CNN) для распознавания транспортных средств, пешеходов и других объектов.	Модели знаний	
		3. Алгоритмы навигации и планирования маршрута с применением ИИ	Тема 1.3 Алгоритмы вывода знаний	9
		4. Разработка моделей для автономного планирования оптимального маршрута с учетом препятствий.	Тема 1.4 Методы извлечения знаний	9
		5. Применение методов обучения с подкреплением для управления движением беспилотника в сложной среде.	Тема 1.5 Системы дедукции на основе правил. Обратные системы дедукции. "Резолюция" внутри графов типа И/ИЛИ	9
		6. Обработка данных с датчиков для оценки состояния беспилотника	Тема 1.6 Основные системы построения планов. Решение задач с роботом. Прямая система продукций.	9
		7. Анализ данных с гироскопов, акселерометров и других сенсоров для предсказания отказов и повышения надежности.	Тема 1.7 Система STRIPS. Использование систем дедукции для выработки планов для роботов.	9
		8. Обнаружение аномалий в полетных данных	Тема 1.8 Состояние и перспективы автоматизированного приобретения знаний. Прикладные аспекты инженерии	9
		9. Использование методов машинного обучения для выявления нестандартных		

		<p>ситуаций и потенциальных сбоев.</p> <p>10. Сегментация изображений для мониторинга состояния окружающей среды</p> <p>11. Применение алгоритмов сегментации для определения зон с растительностью, водой, дорогами и т.д.</p> <p>12. Использование ИИ для обработки облаков точек и построения карт местности.</p>	<p>знаний.</p> <p>Визуальное проектирование баз знаний.</p>	
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1</b>				72
ПК 05.01 ПК 05.02 ПК 05.03 ПК 05.04	Раздел 2. Машинное обучение	<p>1. Автоматическое распознавание жестов или сигналов для управления беспилотником</p> <p>2. Разработка системы распознавания жестов с помощью компьютерного зрения.</p> <p>3. Моделирование и прогнозирование расхода энергии для продления времени полета.</p> <p>4. Использование временных рядов и моделей машинного обучения для предсказания погодных условий.</p> <p>5. Обнаружение и предотвращение столкновений в реальном времени</p> <p>Разработка алгоритмов для быстрого реагирования и</p>	<p>Тема 1.1 Введение в предметную область</p> <p>Тема 1.2 Задачи обучения с учителем. Разделение данных на обучающие и тестовые. Нормировка данных. Определение переобученности модели.</p> <p>Тема 1.3 Компьютерное зрение в профессиональной деятельности. Обработка изображений</p> <p>Тема 1.4 Обработка естественного</p>	9 9 9 9

		маневрирования. 6. Использование методов трекинга объектов для сопровождения движущихся целей. 7. Объединение GPS, инерциальных и визуальных данных с помощью алгоритмов фильтра Калмана и ИИ. 8. Разработка виртуальных сред для тестирования и тренировки моделей ИИ. 9. Использование GAN для генерации различных условий и ситуаций для обучения. 10. Применение генеративных моделей для создания сценариев полетов 11. Создание симуляторов для обучения автономных систем беспилотников 12. Оформление отчета. Участие в зачете-конференции по учебной практике	языка  Тема 1.5 Структура типичной системы распознавания образов. Цикл построения системы распознавания образов.	9
			Тема 1.6 Байесовский уровень ошибки. Байесовский риск. Критерий Байеса. Максимальный апостериорный критерий. Критерий максимального правдоподобия.	9
			Тема 1. 8 Комитетные методы распознавания образов. Теоретические предпосылки комитетных методов. Одиночные модели и ансамбли моделей	9
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				72
УП 06.01 Выполнение работ по профессии Оператор электронно-вычислительных и вычислительных машин				108
ПК 6.1 ПК 6.2	Раздел 1. Осуществление установки и базовых настроек операционной системы, периферийных устройств, локальной вычислительной сети	1. Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с планом проведения учебной практики. Получение заданий по тематике.	Тема 1.1 Программное и аппаратное обеспечение ВТ	27
			Тема 1.2 Коммуникационные технологии.	27

		<p>2. Проверка состояния аппаратного обеспечения</p> <p>3. Подключение устройств ввода вывода</p> <p>4. Настройка виртуальной машины. Установка операционной системы.</p> <p>5. Настройка интерфейса. Установка программного обеспечения</p> <p>6. Подключение и настройка локальной вычислительной сети</p> <p>7. Создание текстовых документов</p> <p>8. Создание электронных таблиц</p> <p>9. Работа с формулами, функциями и списками в электронных таблицах</p>	Организация работы в глобальной сети Интернет	
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1</b>				<b>54</b>
ПК 6.1 ПК 6.2	Раздел 2. Выполнение основных действий в прикладных программных продуктах.	<p>1. Создание структуры базы данных в СУБД</p> <p>2. Управление содержанием баз данных в СУБД</p> <p>3. Создание презентаций</p> <p>4. Создание диаграмм и блок-схем</p> <p>5. Осуществление основных действий по обработке изображений в растровом графическом редакторе</p> <p>6. Осуществление</p>	Тема 2.1 Технология хранения, поиска и сортировки информации. Базы данных	54

		<p>основных действий по созданию изображений в растровом графическом редакторе</p> <p>7. Осуществление основных действий по созданию изображений в векторном графическом редакторе</p> <p>8. Осуществление основных действий по разработке веб-приложений</p> <p>9. Оформление отчета. Участие в квалификационном экзамене по учебной практике</p>		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				54

### 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		144
Раздел 1. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа		72
Тема 1. Введение	<p><b>Содержание</b></p> <p>Общее ознакомление с разделами предмета и особенности его изучения. Краткий обзор развития беспилотных воздушных судов самолетного типа, систем взлета и посадки, систем контроля полета.</p> <p>Виды беспилотных воздушных судов самолетного типа. Необходимые знания о беспилотных воздушных судов самолетного типа. Конструкция воздушных систем и ее возможности.</p> <p>Оборудование воздушных систем. Обзор системы управления воздушным движением.</p> <p>Основные правила полетов в воздушном пространстве.</p> <p>Задачи выполняемые беспилотными воздушными судами самолетного типа.</p>	12

	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.	12
Тема 3 Силовые установки БВС СТ	Содержание  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.	12
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	12
Тема 5 Бортовая электрическая сеть	Содержание  Назначение, состав и размещение. Работа Электрические схемы	12

	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 самолетного типа к эксплуатации	<p>Содержание</p> <p>Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• станции внешнего пилота;</li> <li>• планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси);</li> <li>• двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна самолетного типа.</li> </ul> <p>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</p>	12
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.	<p>Содержание</p> <p>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</p>	18

	Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту.	
Тема 2. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	<p>Содержание</p> <p>Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.</p> <p>Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.</p> <p>дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилотирования.</p> <p>Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению</p> <p>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.</p> <p>Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.</p>	18
Тема 3. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	<p>Содержание</p> <p>Основные правила и процедуры проведению 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.</p> <p>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.</p> <p>Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.</p> <p>Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов,</p>	18

	<p>неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.</p> <p>Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа</p> <p>Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p>	
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	18
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  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	6

	<p>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</p>	
Тема 2 Конструкция планера БП ВС ВТ	<p>Содержание</p> <p>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.</p>	6
Тема 3 Силовые установки БП ВС ВТ	<p>Содержание</p> <p>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 переменно</p>	6
Тема 4 Система электроснабжения	<p>Содержание</p> <p>Назначение, состав, потребители системы; резервные источники питания. Работа системы, контроль за работой системы, техническое обслуживание. Ручное пилотирование беспилотных авиационных систем</p>	6

	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: <ul style="list-style-type: none"><li>• станции внешнего пилота;</li><li>• планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси);</li><li>• двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна вертолетного типа.</li></ul> 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 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.	9

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

	<p>Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.</p> <p>Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.</p> <p>Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа</p> <p>Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p>	
Тема 4. Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна	Содержание	9
	<p>Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна</p> <p>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</p> <p>Сборка и осмотр БАС. Проверка работоспособности функциональных систем.</p> <p>Заправка топливом и эксплуатационными жидкостями. Проверка уровня зарядки батарей</p> <p>Бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);</p> <p>Проверка работоспособности функциональных систем. Заправка топливом и эксплуатационными жидкостями. Проверка уровня зарядки батарей</p> <p>Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота</p>	
Промежуточная аттестация в форме....		-
УП 04.01 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  Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота.	6
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. Соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа.	6
Тема 3 Силовые установки БП ВС ВТ	Содержание  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);	6

	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  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 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	6

	<p>судна</p> <p>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;</p> <p>бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);</p> <p>Изучение комплекта бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля);</p> <p>Изучение наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.</p> <p>Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна</p> <p>Исследование надежности закрепления механических узлов с использованием контрольно-проверочной аппаратуры стартовых средств.</p>	
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.	<p>Содержание</p> <p>Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем смешанного типа</p> <p>Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <p>Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <p>Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа</p> <p>Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту.</p>	9
Тема 2. Определение технического состояния дистанционно	<p>Содержание</p> <p>Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной</p>	9

пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	<p>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</p>	
Тема 3. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	<p>Содержание</p> <p>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 воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа  Техническая эксплуатация дистанционно</p>	9

	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	<p>Содержание</p> <p>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</p>	9
Промежуточная аттестация в форме....		-
УП 03.01 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
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	<p>Содержание</p> <p>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).</p>	8
Тема 1.2 Применение каналов связи при эксплуатации БПЛА	<p>Содержание</p> <p>Модемы и кодеки в системах передачи данных БАС.</p>	8

	<p>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 MIMO-системы в БАС. Техническая эксплуатация оборудования связи БАС (регламентные работы).</p>	
Тема 1.3. Обслуживание и перспективы каналов связи при эксплуатации БПЛА	<p>Содержание</p> <p>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.</p>	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.	<p>Содержание</p> <p>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).</p>	24

	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  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).	24
Промежуточная аттестация в форме....		-
УП 05.01 Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта в платформе цифровой экономики		144
Раздел 1. Основы искусственного интеллекта		72
Тема 1.1 Понятие искусственного интеллекта	Содержание  Понятие. Интеллект. Искусственный интеллект. Экспертные системы. Нейронные сети Исследование алгоритмов, которые учатся на	9

	основе взаимодействия с окружающей средой, например, в играх или робототехнике.	
Тема 1.2 Модели знаний	Данные и знания. Классификация знаний. Модели и типовые формы представления знаний	
Тема 1.3 Алгоритмы вывода знаний	Содержание  Четкий вывод. Классификация задач в пространстве состояний. Сведение исходной задачи к подзадачам. Методы решения логических задач	9
Тема 1.4 Методы извлечения знаний	Содержание  Прямой перенос знаний эксперта. Интеллектуальный анализ данных. Машинное обучение Краткая история развития языков символьной обработки. Языки ЛИСП, ПРОЛОГ и РЕФАЛ – основные понятия и приемы программирования. Языки SNOBOL, PLANNER и Conniver Понятие формальной модели. Формальные грамматики и языки. Классификация формальных грамматик по Хомскому. Автоматные, контекстно-свободные и контекстные языки. Программные грамматики Розенкранца, индексные грамматики Ахо и двухуровневые грамматики Стоцкого. Методы анализа формальных языков.	9
Тема 1.5 Системы дедукции на основе правил. Обратные системы дедукции. "Резолюция" внутри графов типа И/ИЛИ	Содержание  Вычислительные дедукции и синтез программ. Комбинация прямой и обратных систем. Управляющие знания в системах дедукции на основе правил	9
Тема 1.6 Основные системы построения планов. Решение задач с роботом. Прямая система продукции.	Содержание  Способ представления планов. Обратная система продукции.	9
Тема 1.7 Система STRIPS. Использование систем дедукции для выработки планов для роботов.	Содержание  Представления для структурированных объектов. Представление в форме графов: семантические сети. Установление соответствия. Дедуктивные операции над структуризованными объектами. Неточные описания и противоречивая информация.	9
Тема 1.8 Состояние и перспективы автоматизированного приобретения знаний.	Содержание  Системы семейства Protégé, NeOn – архитектура, функциональные возможности. Приемы проектирования онтологических	9

Прикладные аспекты инженерии знаний. Визуальное проектирование баз знаний.	моделей. Основные задачи NLP: анализ тональности, машинный перевод, чат-боты. Применение глубокого обучения в различных областях, таких как распознавание изображений и обработка естественного языка.	
Раздел 2. Машинное обучение		72
Тема 1.1 Введение в предметную область	Содержание  Введение в предметную область. Примеры использования методов машинного обучения для решения прикладных задач. Повторение основ программирования на языке Python. Знакомство с различными методами предобработки данных, описательными статистиками и основными способами визуализации данных, методами снижения размерности. Метод главных компонент. Важность нормировки данных. Предобработка данных. Работа с пропущенными значениями. Классификация задач машинного обучения. Обучение на неразмеченных данных. Иерархическая кластеризация. Метод K-средних, DBSCAN и др. Обзор методов кластеризации, реализованных в библиотеке sklearn.	10
Тема 1.2 Задачи обучения с учителем. Разделение данных на обучающие и тестовые. Нормировка данных. Определение переобученности модели.	Содержание  Критерии оценки качества полученных моделей. Постановка задачи регрессии. Линейный регрессионный анализ. Отбор признаков, коллинеарность, влиятельные 4 4 1, 2, 3, 8 наблюдения, анализ остатков. Непараметрическая регрессия (ядерное сглаживание). L1 и L2 регуляризация. Метрики качества	10
Тема 1.3 Компьютерное зрение в профессиональной деятельности. Обработка изображений	Содержание  Основные задачи. Синтаксический и морфологический 2 20 6 анализ Структура деревьев решений. Виды разделяющих функций. Обучения дерева решений. Алгоритм Random Forest. Описание алгоритма AdaBoost. Математическое обоснование алгоритма. Каскад классификаторов. Реализация классификационных моделей с помощью sklearn. Реализация моделей на основе метода k -ближайших соседей. Метод логистической регрессии. Самостоятельная реализация метода градиентного спуска. Реализация моделей с помощью метода	10

	градиентного бустинга, метода случайного леса. Блендинг и стеккинг. Методы отбора признаков. Оптимизация гиперпараметров	
Тема 1.4 Обработка естественного языка	Содержание  Основные задачи обработки естественного языка (ЕЯ). Предварительная обработка текста. Извлечение информации из текста. Машинный перевод и генерация текста: обзор основных алгоритмов. Примеры применения обработки ЕЯ Основные задачи компьютерного зрения. Основные методы и алгоритмы распознавания объектов. Задачи извлечения признаков и работе с ними. Примеры реализации глубокого обучения для компьютерного зрения.	10
Тема 1.5 Структура типичной системы распознавания образов. Цикл построения системы распознавания образов.	Содержание  Принцип минимизации эмпирического риска. Недообучение. Переобучение. Статистический, нейросетевой и структурно-лигвистический подходы к распознаванию образов. Метрики в пространстве признаков. Евклидово расстояние. Расстояние Махалонобиса. Ошибки первого и второго рода. Чувствительность и избирательность.	10
Тема 1.6 Байесовский уровень ошибки. Байесовский риск. Критерий Байеса. Максимальный апостериорный критерий. Критерий максимального правдоподобия.	Содержание  Средства системного этапа программирования. Разработка специфических фрагментов проекта	10
Тема 1.8 Комитетные методы распознавания образов. Теоретические предпосылки комитетных методов. Одиночные модели и ансамбли моделей	Содержание  Последовательные методы комитетов: бустинг, AdaBoost. Ошибки классификации комитетными методами. Бустинг и переобучение. Параллельные методы комитетов: бутстреп, бэггинг. Нейронные сети. Предпосылки возникновения нейросетей. Перцептрон Розенблатта. Многослойный перцептрон. Карты Кохонена. Сети Хопфилда. Методы обучения нейросетей.	2
Промежуточная аттестация в форме....		-
УП 06.01 Выполнение работ по профессии Оператор электронно-вычислительных и вычислительных машин		108
Раздел 1. Осуществление установки и базовых настроек операционной системы, периферийных устройств, локальной вычислительной сети		54
	Содержание	27

Тема 1.1 Программное и аппаратное обеспечение ВТ	Основы теории операционных систем Машинно-зависимые свойства операционных систем	
Тема 1.2 Коммуникационные технологии. Организация работы в глобальной сети Интернет	Содержание  Назначение компьютерной сети. Типы сетей. Топология сети. Технические средства коммуникаций. Организация работы в сети. Сетевые протоколы. Глобальная сеть Интернет	27
Раздел 2. Выполнение основных действий в прикладных программных продуктах.		54
Тема 2.1 Технология хранения, поиска и сортировки информации. Базы данных	Содержание  Понятие о базе данных и СУБД. Основные объекты базы данных. Структура базы данных. Режимы работы. Ключевое поле. Сортировка информации, фильтры. Организация поиска и выполнение запроса в базе данных.	54
Промежуточная аттестация в форме....		-

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики**

Кабинеты общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей, кабинет безопасность 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. 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., Парfenюк 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 &nbsp;Лаборатория знаний&nbsp;, 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. Информатика и информационно-коммуникационные технологии (ИКТ): учеб. пособие / Н.Г. Плотникова. — М.: РИОР: ИНФРА-М, 2021. — 124 с.
8. Информатика: Учебник / Сергеева И.И., Музалевская А.А., Тарасова Н.В., - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2022. - 384 с
9. 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;
10. 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>.
11. Онтологии и тезаурусы: модели, инструменты, приложения – <http://www.intuit.ru/studies/courses/1078/270/info>
12. 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.
13. Портал искусственного интеллекта - <http://www.aiportal.ru/>
14. 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>

15. Струмпэ Н.В. Оператор ЭВМ: Практические работы (9 -е изд.) 2022. (ЭБ АКАДЕМИЯ)
16. 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
17. Экспертные системы САПР: учебное пособие / А.Л. Ездаков. - М.: ИД ФОРУМ, 2022. 160 с.. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=343778>
18. 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. Практикум по информатике: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования/ Е.В. Михеева. -14-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2024. - 384 с.
4. Сборник задач и упражнений по информатике: Учебное пособие/В.Д.Колдаев, под ред. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с Современные операционные системы. Таненбаум Э. 2023, 4-е изд., 1120 с.
5. Установка и обслуживание программного обеспечения персональных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования. (СПО) Богомазова Г. Н., 2022, 256с.
6. Аппаратное обеспечение ЭВМ. Практикум. (для ССУЗов) Струмпэ Н.В., Сидоров В.Д. 2022, 160с.
7. Оператор ЭВМ. Практические работы: учеб. пособие для НПО/ Н.В. Струмпэ. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2024. – 112с.
8. Википедия — свободная энциклопедия [Электронный ресурс] - режим доступа: <http://ru.wikipedia.org> (2025).
9. Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://znanium.com/> (2025).

### **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 реализуются в форме практической подготовки и проводятся 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	<p>ПК 1.8 ПК 1.9</p> <p>ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09</p>	<p><i>Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа</i></p> <p><i>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</i></p> <p>Самостоятельно определяет этапы решения поставленной задачи.</p> <p>Составляет план действия, определяет необходимые ресурсы.</p> <p>Планирует процесс поиска информации.</p> <p>Использует современные информационные технологии для выполнения задания.</p> <p>Структурирует получаемую информацию.</p> <p>Успешно взаимодействует с коллегами, преподавателем, администрацией.</p> <p>Соблюдает нормы</p>	<p>Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик</p> <p>Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике</p>

		<p>экологической безопасности.</p> <p>Определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.</p> <p>Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные темы на иностранном языке.</p> <p>Разрабатывает текстовые документы на государственном языке.</p>	
УП 02	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 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09	<p>Организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа;</p> <p>составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;</li> <li>- применять знания в области аeronавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа;</li> <li>- применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации;</li> </ul>	Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать аэронавигационные карты;</li> <li>- использовать аэронавигационную документацию</li> <li>- осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением</li> <li>- 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;</li> <li>- осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;</li> <li>- проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</li> <li>- ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа</li> <li>- выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению</li> </ul>	
--	--	--

		<p>прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять полетные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;</li> <li>- управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;</li> <li>- планировать, подготовку и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки).</li> <li>- использовать системы крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса;</li> <li>- использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные</li> </ul>	
--	--	---	--

	<p><i>системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;</i>  <i>- осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;</i>  <i>-вести эксплуатационно-техническую документацию, разрабатывать инструкции и другую техническую документацию.</i></p> <p>Самостоятельно определяет этапы решения поставленной задачи.      Составляет план действия, определяет необходимые ресурсы.</p> <p>Планирует процесс поиска информации.      Использует современные информационные технологии для выполнения задания.</p> <p>Структурирует получаемую информацию.</p> <p>Применяет знания по правовой и финансовой грамотности.</p> <p>Успешно взаимодействует с коллегами, преподавателем, администрацией.</p> <p>Применяет профессиональную терминологию с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>Соблюдает нормы экологической безопасности.</p> <p>Определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.</p> <p>Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на</p>	
--	---	--

		профессиональные темы на иностранном языке. Разрабатывает текстовые документы на государственном языке.	
УП 04.01	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 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 аeronавигации; 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	Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа</li> <li>- осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;</li> <li>- осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;</li> <li>- проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;</li> <li>- выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устраниению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</li> <li>- вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа</li> </ul>	
--	---	--

		<p>вести учёт документов по транспортировке и хранению беспилотных воздушных судов смешанного типа, а также осуществлять хранение и транспортировку</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения;</li> <li>-Осуществлять дистанционный контроль параметров полета;</li> <li>-Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов</li> <li>-выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией;</li> <li>- Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов;</li> </ul> <p>Самостоятельно определяет этапы решения поставленной задачи.</p> <p>Составляет план действия, определяет необходимые ресурсы.</p> <p>Планирует процесс поиска информации.</p> <p>Использует современные информационные технологии для выполнения задания.</p> <p>Структурирует получаемую информацию.</p>	
--	--	---	--

		<p>Применяет знания по правовой и финансовой грамотности.</p> <p>Успешно взаимодействует с коллегами, преподавателем, администрацией.</p> <p>Применяет профессиональную терминологию с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>Соблюдает нормы экологической безопасности.</p> <p>Определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.</p> <p>Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные темы на иностранном языке.</p> <p>Разрабатывает текстовые документы на государственном языке.</p>	
УП 03.01	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом;</li> <li>- подготавливать к эксплуатации бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы, а также системы крепления внешнего груза;</li> <li>- использовать системы крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием</li> </ul>	Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике

		<p>дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подключать приборы, регистрации характеристик и параметров и обрабатывать полученные результаты.</li> <li>- использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;</li> <li>- обрабатывать полученную полетную информацию;</li> <li>- обнаруживать и устранять неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</li> <li>- наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;</li> <li>- 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;</li> <li>- проверка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и</li> </ul>	
--	--	---	--

	<p>видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации</li> <li>- осуществлять контроль качества выполняемых работ.</li> <li>- производить угловые наблюдения, линейные измерения и спутниковые определения при производстве топографических съемок (с учетом ПС);</li> <li>- дешифрировать материалы воздушного фотографирования (с учетом ПС).</li> <li>- применять методы защиты и коррекции ошибок;</li> <li>- проводить техническое обслуживание и диагностику сетей связи;</li> <li>- подготавливать, обслуживать и эксплуатировать различные датчики и сенсоры;</li> <li>- проектировать и настраивать системы стабилизации и управления полезной нагрузки;</li> <li>- автоматизировать отчеты и обработку данных;</li> <li>- обрабатывать аэрофотоснимки и данные БАС;</li> <li>- анализировать данные с использованием ИИ</li> </ul> <p>Самостоятельно определяет этапы решения поставленной задачи. Составляет план действия, определяет необходимые ресурсы.</p>	
--	---	--

		<p>Планирует процесс поиска информации.</p> <p>Использует современные информационные технологии для выполнения задания.</p> <p>Структурирует получаемую информацию.</p> <p>Применяет знания по правовой и финансовой грамотности.</p> <p>Успешно взаимодействует с коллегами, преподавателем, администрацией.</p> <p>Применяет профессиональную терминологию с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>Соблюдает нормы экологической безопасности.</p> <p>Определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.</p> <p>Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные темы на иностранном языке.</p> <p>Разрабатывает текстовые документы на государственном языке.</p>	
УП 05.01	ПК 05.01 ПК 05.02 ПК 05.03 ПК 05.04 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	Демонстрирует знания основных подходов к разработке экспертных систем, методов и средств разработки алгоритмов машинного обучения, способен использовать их при разработке программного обеспечения Демонстрирует основные методы и средства разработки алгоритмов машинного обучения, способен применять их при разработке программного обеспечения.	Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике

		<p>владеет профессиональной терминологией в области больших данных и машинного обучения</p> <p>Выполнение сборки системы и обеспечение связи между устройствами в соответствии с требованиями технического задания</p> <p>Самостоятельно определяет этапы решения поставленной задачи.</p> <p>Составляет план действия, определяет необходимые ресурсы.</p> <p>владеет методами использования искусственного интеллекта, связанными с решением исследовательских задач</p> <p>владеет основными методами представления знаний и формирования баз знаний, машинного обучения, эвристического поиска, а также навыками решения практических задач разработки и реализации баз знаний и алгоритмов</p> <p>интеллектуальной обработки информации</p> <p>владеет методами теории искусственного интеллекта для решения задач ориентирования в современном информационном пространстве</p> <p>владеет навыками решением задач прогнозирования поведения временных рядов с использованием НС,</p> <p>решением задач распознавания с использованием НС</p> <p>умеет интегрировать искусственный интеллект для решения прикладных</p>	
--	--	--	--

		задач	
УП 06.01	ПК 6.1 ПК 6.2. ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09	<p>Создавать и управлять на персональном компьютере текстовыми документами, таблицами, презентациями и содержанием баз данных, работать в графических редакторах</p> <p>Использовать ресурсы локальных вычислительных сетей, ресурсы технологий и сервисов Интернета</p> <p>Владение актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</p> <p>оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>Использование современного программного обеспечения в профессиональной деятельности</p> <p>Организовывает работу коллектива и команды</p> <p>Оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке</p> <p>Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые)</p>	<p>Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик</p> <p>Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике</p>

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1**  
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 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**

**2025г.**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ .....</b>	<b>81</b>
1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы: .....	81
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики.....	86
1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-П .....	98
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ .....</b>	<b>100</b>
2.1. Трудоемкость освоения производственной практики .....	100
2.2. Структура производственной практики.....	100
2.3. Содержание производственной практики.....	123
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....</b>	<b>142</b>
3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики .....	142
3.2. Учебно-методическое обеспечение.....	142

# **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 дистанционного управления (пилотирования) 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 вертолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов 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.
ПП 04.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	ПМ 03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	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 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 03.01 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 05.01 Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта в	ПМ 05 Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта в	МДК 05.01 Основы искусственного интеллекта

платформе цифровой экономики	платформе цифровой экономики	МДК 05.02 Машинное обучение
------------------------------	------------------------------	-----------------------------

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 1.8	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа
ПК 1.9	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
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 2.8	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа
ПК 2.9	Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению
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 3.8	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами смешанного типа
ПК 3.9	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств 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 4.6	Обеспечение надёжности и эксплуатации сетей связи
ПК 4.7	Техническая эксплуатация систем контроля и управления на основе датчиков
ПК 4.8	Анализ данных БАС с применением ИИ и автоматизации
ПК 5.1	Разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта
ПК 05.02	Руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях
ПК 05.03	Осуществлять экспертную поддержку разработки архитектуры ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования
ПК 05.04	Осуществлять экспертную поддержку разработки прототипов ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования

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», «Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта».

## 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	<p><b>Практический опыт</b></p> <p>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</p>

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 установке на хранение и снятию с хранения Работа с аeronавигационной информацией: умение работать с аeronавигационной информацией, в том числе с данными о аэродромах, воздушных коридорах и других объектах аeronавигации.

Работа с документами: умение работать с документами, в том числе с аeronавигационными картами и другими документами, которые используются в ЭБАС.

**Умения**

Использовать специализированные цифровые платформы

Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аeronавигационную 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;

	<p>осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;</p> <p>вести эксплуатационно-техническую документацию, разрабатывать инструкции и другую техническую документацию</p>
Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	<p><b>Практический опыт</b></p> <p>выполнять полетное задание</p> <p>учитывать ограничения в районе выполнения полета</p> <p>подбирать и подготавливать стартово-посадочную площадку</p> <p>оценивать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку</p> <p>подготовить программы полета</p> <p>подготовить полетную документацию</p> <p>проверить готовность беспилотной авиационной системы</p> <p>уточнять полетное задание в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными</p> <p>принимать решение на взлет</p> <p>выполнять запуск</p> <p>дистанционно управлять полетом и контролировать параметры полета</p> <p>выполнять полет в соответствии с полетным заданием</p> <p>анализировать аэронавигационную, метеорологическую, орнитологическую обстановку в ходе выполнения полетного задания</p> <p>выполнять действия при возникновении особых случаев в полете</p> <p>проводить поисковые работы в случае аварийной ситуации</p> <p>принимать решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке</p> <p>выполнять послеполетный осмотр</p> <p>ведение полетной и технической документации</p> <p>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</p> <p>подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий</p> <p>осуществлять взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов</p> <p>вести радиосвязь с органами ОрВД и отражать в полетной документации</p> <p>выполнять внешний осмотр и выявлять неисправности</p> <p>проводить подготовку стартово-посадочной площадки</p> <p>контролировать работоспособность систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания</p> <p>проводить послеполетный осмотр и устранять обнаруженные неисправности</p> <p>обновлять программное обеспечение и калибровку с использованием цифровых технологий (при необходимости)</p>

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 установке на хранение и снятию с хранения

работа с аeronавигационной информацией: умение работать с аeronавигационной информацией, в том числе с данными о аэродромах, воздушных коридорах и других объектах аeronавигации.

работа с документами: умение работать с документами, в том числе с аeronавигационными картами и другими документами, которые используются в ЭБАС.

**Умения**

использовать специализированные цифровые платформы

анализировать метеорологическую, орнитологическую и аeronавигационную 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

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

	<p>воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса;</p> <p>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;</p> <p>осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;</p> <p>вести эксплуатационно-техническую документацию,</p> <p>разрабатывать инструкции и другую техническую документацию.</p>
Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	<p><b>Практический опыт</b></p> <p>выполнять полетное задание</p> <p>учитывать ограничения в районе выполнения полета</p> <p>подбирать и подготавливать стартово-посадочную площадку</p> <p>оценивать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку</p> <p>подготовить программы полета</p> <p>подготовить полетную документацию</p> <p>прроверить готовность беспилотной авиационной системы</p> <p>уточнять полетное задание в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными</p> <p>принимать решение на взлет</p> <p>выполнять запуск</p> <p>дистанционно управлять полетом и контролировать параметры полета</p> <p>выполнять полет в соответствии с полетным заданием</p> <p>анализировать аэронавигационную, метеорологическую, орнитологическую обстановку в ходе выполнения полетного задания</p> <p>выполнять действия при возникновении особых случаев в полете</p> <p>проводить поисковые работы в случае аварийной ситуации</p> <p>принимать решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке</p> <p>выполнять послеполетный осмотр</p> <p>ведение полетной и технической документации</p> <p>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</p> <p>подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий</p> <p>осуществлять взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов</p> <p>вести радиосвязь с органами ОрВД и отражать в полетной документации</p> <p>выполнять внешний осмотр и выявлять неисправности</p> <p>проводить подготовку стартово-посадочной площадки</p>

	<p>контролировать работоспособность систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания проводить послеполетный осмотр и устранять обнаруженные неисправности</p> <p>обновлять программное обеспечение и калибровку с использованием цифровых технологий (при необходимости)</p> <p>вести техническую документацию</p> <p>изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее</p> <p>подготовка плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий</p> <p>подготовка программы полета и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна</p> <p>подготовка полетной документации</p> <p>Проверка готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием</p> <p>Ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифровой технологии</p> <p>Транспортировать к месту взлета (от места посадки)</p> <p>Приводить в предстартовое состояние</p> <p>Обеспечить работу наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов</p> <p>Проводить работы по установке на хранение и снятию с хранения</p> <p>Работа с аэронавигационной информацией: умение работать с аэронавигационной информацией, в том числе с данными о аэрородомах, воздушных коридорах и других объектах аэронавигации.</p> <p>Понимание этических аспектов использования БПЛА, включая соблюдение приватности и прав человека.</p> <p>Ответственное отношение к эксплуатации БПЛА и соблюдение норм безопасности;</p> <p>Понимание этических аспектов использования БПЛА, включая соблюдение приватности и прав человека.</p> <p>Ответственное отношение к эксплуатации БПЛА и соблюдение норм безопасности</p> <p><b>Умения</b></p> <p>Использовать специализированные цифровые платформы</p> <p>Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку</p> <p>Использовать специальное программное обеспечение</p> <p>Составлять полетное задание и план полета</p> <p>Оценивать техническое состояние и готовность к использованию</p> <p>Оформлять полетную и техническую документацию</p> <p>Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна</p>
--	--

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

	<p>Вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения;</p> <p>Осуществлять дистанционный контроль параметров полета;</p> <p>Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов</p> <p>Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией;</p> <p>Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов;</p> <p>Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях;</p>
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	<p><b>Практический опыт</b></p> <p>Выполнять подвес полезной нагрузки в соответствии с выполняемыми авиационными работами и полетным заданием</p> <p>Учитывать ограничения полезной нагрузки в соответствии с инструкцией/руководством по использованию</p> <p>Подбирать и рассчитывать центровку беспилотной авиационной системы с учетом эксплуатации подвесного оборудования</p> <p>Подготовить программы полета с учетом использования полезной нагрузки</p> <p>Расшифровывать информацию, поступающую с полезной нагрузки</p> <p>Использовать в своей работе информацию, снятую с полезной нагрузки</p> <p>Пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с полезной нагрузки информации</p> <p>Оформлять техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки</p> <p>Проводить послеполетный осмотр и устранять обнаруженные неисправности навесного оборудования</p> <p>Обновлять программное обеспечение и калибровку навесного оборудования с использованием цифровых технологий (при необходимости)</p> <p>Рассчитать центровку беспилотной авиационной системы с учетом систем крепления внешнего груза</p> <p>Подготовить программы полета с учетом использования навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза</p> <p>Расшифровывать информацию, поступающую с навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства</p> <p>Пользоваться различными программными продуктами и цифровыми платформами для обработки снятой с навесного оборудования информации</p> <p>Вести техническую документацию</p>

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

	<p>Оценивать техническое состояние и готовность к использованию полезной нагрузки</p> <p>Рассчитывать центровку беспилотной авиационной системы с учетом эксплуатации подвесного оборудования</p> <p>Оформлять полетную и техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки</p> <p>Выполнять техническое обслуживание навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза и их элементов</p> <p>Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру</p> <p>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</p> <p>Использовать специализированные цифровые платформы и специальное программное обеспечение</p> <p>Анализировать различные программные продукты для ведения эксплуатационно-технической документации</p> <p>Оформлять полетную и техническую документацию с учетом использования полезной нагрузки</p> <p>Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру</p> <p>Использовать цифровую платформу и программное обеспечение для обработки информации, полученной от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации</p> <p>Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы с учетом функционального оборудования, систем регистрации полетной информации</p> <p>Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру</p> <p>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</p> <p>Применять методы защиты и коррекции ошибок;</p> <p>Подготовки, обслуживания и эксплуатация различных датчиков и Автоматизации отчетов и обработки данных;</p> <p>Обработки аэрофотоснимков и данных БАС;</p>
Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта	<p><b>Практический опыт</b></p> <p>Запуск автоматизированных и полуавтоматизированных процедур контроля состояния работы интеграционного решения в соответствии с трудовым заданием.</p> <p>Подключение интеграционного решения к компонентам внешней среды</p>

	<p>Управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы с применением суперкомпьютерных технологий</p> <p>Владение методами и управления работами по автоматизации задачи организационного управления и бизнес-процессы с применением суперкомпьютерных технологий</p> <p><b>Умения</b></p> <p>Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта</p> <p>Выполнять процедуры развертывания и настройки выбранной интеграционной платформы</p> <p>Выполнять процедуры сборки программных модулей, сервисов и компонент интеграционного решения в соответствии с техническим заданием</p> <p>Проектировать архитектуру ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования.</p> <p>Вырабатывать варианты реализации прототипов ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования.</p> <p>Распределять работы и выделять ресурсы необходимые для реализации методов машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования.</p>
--	---

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

Код ПП	Код ПК/дополнительные (ПК*, ПКц)	Практический опыт	Наименование темы практики	Объем часов ПП	Обоснование увеличения объема практики
ПП. 03.01	ПК 3.8 Осуществлять взаимодействие со службами организации управления воздушным движение при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами смешанного типа ПК	Работа с аэронавигационной информацией: умение работать с аэронавигационной информацией, в том числе с данными о аэроромах, воздушных коридорах и других объектах аэронавигации. Понимание этических аспектов использования БПЛА, включая	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	144	По запросу работодателя

	3.9 Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа	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	дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов Подготовка беспилотных авиационных систем смешанного типа к эксплуатации Тема 1.1 Эксплуатация беспилотных авиационных систем смешанного типа		
ПП. 05.01	ПК 05.01 Разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта ПМ 05.02 Руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Запуск автоматизированных и полуавтоматизированных процедур контроля состояния работы интеграционного решения в соответствии с трудовым заданием.  Подключение интеграционного решения к компонентам внешней среды  Управления работами по сопровождению и проектами	Раздел 1 МДК 05.01 Основы искусственного интеллекта  Раздел 2 МДК 05.02 Машинное обучение	216	По запросу работодателя

	<p>ПК 05.03 Осуществлять экспертную поддержку разработки архитектуры ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования</p> <p>ПК 05.04 Осуществлять экспертную поддержку разработки прототипов ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования</p>	<p>создания (модификации) ИС, автоматизирующ их задачи организационног о управления и бизнес-процессы с применением суперкомпьютер ных технологий</p> <p>Владение методами и управления работами по автоматизации задачи организационног о управления и бизнес-процессы с применением суперкомпьютер ных технологий</p>		
--	--	---	--	--

Объем производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-П - 360 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	3/5
ПП. 02	144	концентрированно	3/6
ПП 04.01	144	концентрированно	3/6
ПП 03.01	216	концентрированно	4/7
ПП 05.01	216	концентрированно	4/7
Всего ПП	864	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	Раздел 1. Дистанционное пилотирование	1.Проведение инструктажа по	Тема 1. Введение	12

ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7 ПК 1.8 ПК 1.9	беспилотных воздушных судов самолетного типа	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 функциональных элементов 6.Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа 7.Наладка измерительных приборов и контрольно-	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	

	<p>проверочной аппаратуры</p> <p>8.Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p> <p>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</p> <p>10.Ведения учёта срока службы, наработка объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа</p> <p>11.Аэrorазведка, Радиоразведка, теория, триангуляция</p> <p>12.Типы БПЛА Многороторные системы,</p>		
--	---	--	--

		характерные приемы работы, высоты, скорости. Самолетные системы. Борьба с беспилотниками. Аэродинамика. Подъемная сила, крыло, профиль крыла. Воздушный винт. Характерные особенности схемЛА		
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1</b>				72
ПК 1.2, ПК 1.3 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 1.6, ПК 1.7 ПК 1.8, ПК 1.9	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, 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. Распределение зон ответственности. Предполетная подготовка. Послеполетный осмотр.	Тема 1. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.  Тема 2. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	18 18
			Тема 3. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных	18

	<p>7.Правила зарядки, использования аккумуляторов</p> <p>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 ихфункциональных элементов</p> <p>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</p> <p>10.Наладка измерительных приборов и контрольно- проверочной аппаратур</p> <p>11.Создание презентации по производственной практике</p> <p>12.Оформление отчета. Участие в зачет-конференции</p>	<p>судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p> <p>Тема 4. Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна</p>	18
--	---	---	----

		по производственной практике		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				72
ПП 02. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа				144
ПК 2.2	Раздел 1. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	1.Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с предприятием. Получение заданий по тематике.	Тема 1. Введение	12
ПК 2.3		2.Выявление первоначальных требований заказчика, анализ требований технического задания;	Тема 2 Конструкция планера БП ВС ВТ	12
ПК 2.4		3.Управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений	Тема 3 Силовые установки БП ВС ВТ	12
ПК 2.5		4.Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа	Тема 4 Система электроснабжения	12
ПК 2.6		5.Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Тема 5 Бортовая электрическая сеть	12
ПК 2.7		6.Обработка данных, полученных при	Тема 6 Подготовка беспилотных авиационных систем вертолетного типа к эксплуатации	12
ПК 2.8				
ПК 2.9				

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

		<p>воздушных судов самолетного типа</p> <p>11.Аэоразведка, Радиоразведка, теория, триангуляция</p> <p>12.Типы БПЛА Многороторные системы, характерные приемы работы, высоты, скорости.</p> <p>Самолетные системы. Борьба с беспилотниками.</p> <p>Аэродинамика.</p> <p>Подъемная сила, крыло, профиль крыла. Воздушный винт. Характерные особенности схемЛА</p>		
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1</b>				72
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	Раздел 2. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	<p>1.Приемные и передаточные устройства на борту БПЛА.</p> <p>Используемые частоты телеметрии, видео, GPS.</p> <p>2.Помехи, аномалии. Отраженный сигнал, использование водных помех, бетона, металла, усиление сигнала, работа в лесу.Зависимость дальности от мощности, частоты и антенны.</p> <p>3.Принципы работы РЭБ. Подмена канала управл./телеметрии</p> <p>4.Радиобезопасность . Ограничения в использовании радиооборудования</p> <p>5.Метео- и аэрология. Аэрология рельефа.</p>	<p>Тема 1. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <p>Тема 2. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их</p>	18 18

		<p>6.Подготовка к полетам.</p> <p>Распределение зон ответственности.</p> <p>Предполетная подготовка.</p> <p>Последополетный осмотр.</p> <p>7.Правила зарядки, использования аккумуляторов</p> <p>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 функциональных элементов</p> <p>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</p> <p>10.Наладка измерительных приборов и контрольно-</p>	функциональных элементов	
		<p>Тема 3.</p> <p>Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p>	18	
		<p>Тема 4.</p> <p>Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна</p>	18	

		проверочной аппаратур 11.Создание презентации по производственной практике 12.Оформление отчета. Участие в зачет-конференции по производственной практике		
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2</b>				72
<b>ПП 04.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа</b>				144
ПК 3.1	Раздел 1. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	1.Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с предприятием. Получение заданий по тематике.	Тема 1.1 Эксплуатация беспилотных авиационных систем смешанного типа	12
ПК 3.1		2.Управлять беспилотным воздушным судном смешанного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;	Тема 2 Конструкция планера БП ВС ВТ	12
ПК 3.2		3.Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне смешанного типа	Тема 3 Силовые установки БП ВС ВТ	12
ПК 3.3		4.Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Тема 4 Система электроснабжения	12
ПК 3.4			Тема 5 Бортовая электрическая сеть	12
ПК 3.5			Тема 6 Подготовка беспилотных авиационных систем вертолетного типа к эксплуатации	12
ПК 3.6				
ПК 3.7				
ПК 3.8				
ПК 3.9				

	<p>5.Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа</p> <p>6.Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры</p> <p>7.Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p> <p>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</p> <p>9.Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и</p>		
--	--	--	--

		повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа 10.Использование системы автоматического возврата (РTH) 11.Проведение мониторинга линейных объектов 12.Особенности полетов в городских условиях		
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1</b>				72
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	Раздел 2. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа	1.Работа с геодезическим оборудованием на борту 2.Проведение тепловой съемки с БВС 3.Отработка точного позиционирования при съемке 4.Особенности пилотирования при различных погодных условиях 5.Работа с несколькими БВС одновременно 6.Проведение картографических работ 7.Использование лидарного оборудования 8.Отработкаочных полетов 9.Особенности пилотирования при сильном ветре 10.Проведение съемки с высокой детализацией 11.Работа с дополнительным полезным оборудованием	Тема 1. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	18
			Тема 2. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	18
			Тема 3. Определение технического состояния дистанционно	18

		12.Оформление отчета. Участие в зачет-конференции по производственной практике	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	18
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2</b>				72
ПП 03.01 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				216
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5 ПК 4.6.	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).	Тема 1.1. Каналы связи при эксплуатации БПЛА  Тема 1.2 Применение каналов связи при эксплуатации БПЛА  Тема 1.3. Обслуживание и перспективы каналов связи при эксплуатации БПЛА	24 24 24

		<p>9.Съемка линейных объектов (дороги, ЛЭП).</p> <p>10.Документирование стройплощадки с привязкой к координатам.</p> <p>11.Осмотр фасадов зданий на наличие дефектов.</p> <p>12.Контроль состояния кровли (трещины, протечки).</p>		
--	--	--	--	--

ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1

72

ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5 ПК 4.7	Раздел 2. Конструкция и техническая эксплуатация полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем обработки информации, иных электронных и цифровых систем.	<p>1.Инспекция опор ЛЭП и линий электропередач.</p> <p>2.Обследование трубопроводов на коррозию.</p> <p>3.Мониторинг свалок и полигонов ТБО.</p> <p>4.Полет в FPV-очках с отработкой ориентации.</p> <p>5.Прохождение препятствий (слалом между маркерами).</p> <p>6.Полет на низкой высоте с облетом препятствий.</p> <p>7.Съемка динамичных объектов (автомобили, люди).</p> <p>8.Ночной полет с использованием подсветки.</p> <p>9.Настройка миссии в QGroundControl/Pixhawk.</p> <p>10.Автоматический облет здания по заданным точкам.</p> <p>11.Съемка участка с автоматическим созданием ортоплана.</p>	<p>Тема 2.1 Типы полезной нагрузки, периферийных устройств и их эксплуатация.</p>	72
--	--	---	---	----

		12.Программирование сложного маршрута с изменением высоты.		
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2</b>				<b>72</b>
ПК 4.1	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). 10.Отработка полета в GPS-депривации (ручной режим). 11.Использование дрона как ретранслятора связи.	Тема 3.1 Обработка информации полезной нагрузки	72
ПК 4.2				
ПК 4.3				
ПК 4.4				
ПК 4.5				
ПК 4.8				

		12.Групповой полет с другим дроном (если доступно).		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3				72
ПП 05.01 Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта в платформе цифровой экономики				216
ПК 05.01	Раздел 1. Основы искусственного интеллекта	1.Проведение инструктажа по технике безопасности. Получение заданий по тематике.	Тема 1.1 Понятие искусственного интеллекта	13
ПК 05.02		2.Разработка и внедрение системы автоматического распознавания объектов на видеопотоке с беспилотника	Тема 1.2 Модели знаний	13
ПК 05.03		Практическая реализация модели детекции объектов (например, YOLO, SSD) и её интеграция с системой видеонаблюдения.	Тема 1.3 Алгоритмы вывода знаний	13
ПК 05.04		3.Создание алгоритма автономной навигации беспилотника с использованием методов машинного обучения Разработка и тестирование модели планирования маршрута и обхода препятствий в реальном или симулированном пространстве.	Тема 1.4 Методы извлечения знаний	13
		4.Обучение модели для прогнозирования технического состояния беспилотника на основе данных сенсоров Сбор и анализ	Тема 1.5 Системы дедукции на основе правил. Обратные системы дедукции. "Резолюция" внутри графов типа И/ИЛИ	13
			Тема 1.6 Основные системы построения планов. Решение задач с роботом. Прямая система продукций.	13
			Тема 1.7 Система STRIPS. Использование систем дедукции для выработки планов для роботов.	13
			Тема 1.8 Состояние и перспективы автоматизирован	17

	<p>данных с датчиков, построение модели предсказания отказов или необходимости технического обслуживания.</p> <p>5.Разработка системы обнаружения аномалий в телеметрических данных беспилотника</p> <p>Реализация алгоритмов обнаружения аномалий для повышения безопасности полетов.</p> <p>6.Обработка и анализ данных LiDAR для создания 3D-карт местности</p> <p>Практическая работа с LiDAR-данными, построение моделей для сегментации и классификации объектов.</p> <p>7.Интеграция данных с нескольких сенсоров (камера, GPS, IMU) для улучшения позиционирования беспилотника.Разработка и тестирование алгоритмов слияния данных (sensor fusion).</p> <p>8.Разработка и тестирование модели управления дроном с применением обучения с подкреплением</p> <p>Практическая реализация и обучение модели для автономного</p>	<p>нного приобретения знаний.</p> <p>Прикладные аспекты инженерии знаний.</p> <p>Визуальное проектирование баз знаний.</p>	
--	--	--	--

	<p>управления.</p> <p>9. Создание системы распознавания жестов для управления беспилотником</p> <p>Разработка компьютерного зрения для распознавания команд оператора.</p> <p>10. Оптимизация энергопотребления беспилотника с помощью моделей машинного обучения</p> <p>Анализ данных о расходе энергии и разработка рекомендаций или модели для продления времени полета.</p> <p>11. Разработка и внедрение системы предотвращения столкновений в режиме реального времени</p> <p>Практическая реализация алгоритмов детекции препятствий и маневрирования.</p> <p>12. Создание симулятора полетов для обучения и тестирования алгоритмов автономного управления</p> <p>Разработка виртуальной среды с возможностью подключения моделей ИИ.</p> <p>13. Анализ и визуализация данных полетов для оценки эффективности работы</p>		
--	---	--	--

	<p>беспилотника Создание инструментов для мониторинга и анализа полетных данных.</p> <p>14.Применение методов NLP для обработки голосовых команд управления беспилотником</p> <p>15.Разработка системы распознавания и обработки голосовых команд. Разработка модели прогнозирования погодных условий для планирования миссий беспилотников</p> <p>16.Использование данных метеостанций и машинного обучения для предсказания погодных условий. Использование генеративных моделей для создания сценариев тестирования беспилотников</p> <p>Генерация разнообразных ситуаций для тренировки и проверки алгоритмов.</p> <p>17.Разработка системы мониторинга состояния окружающей среды с помощью беспилотников</p> <p>Использование сенсоров для сбора данных о качестве воздуха,</p>		
--	---	--	--

		температуры и загрязнений, с последующим анализом и визуализацией. 18. Создание модели для автоматического распознавания и классификации сельскохозяйственных культур с помощью беспилотников. Применение методов компьютерного зрения для анализа полей и определения состояния растений.		
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1</b>				108
ПК 05.01	Раздел 2. Машинное обучение	1.Разработка алгоритмов для оптимизации маршрутов доставки с использованием беспилотников Исследование и реализация методов оптимизации логистики и маршрутизации. 2. Создание системы для мониторинга и управления флота беспилотников Разработка программного обеспечения для управления несколькими дронами, включая координацию и распределение задач. 3. Исследование методов глубокого обучения для улучшения качества изображений с беспилотников Применение нейронных сетей для повышения	Тема 1.1 Введение в предметную область	15
ПК 05.02			Тема 1.2 Задачи обучения с учителем. Разделение данных на обучающие и тестовые. Нормировка данных. Определение переобученности модели.	15
ПК 05.03			Тема 1.3 Компьютерное зрение в профессиональной деятельности. Обработка изображений	15
ПК 05.04			Тема 1.4 Обработка естественного языка	15
			Тема 1.5 Структура типичной системы	15

		<p>разрешения и улучшения качества изображений, полученных с камер дронов.</p> <p>4.Разработка системы автоматического контроля за строительством с использованием беспилотников</p> <p>Использование дронов для мониторинга и анализа строительных площадок, включая контроль за выполнением сроков и стандартов.</p> <p>5.Создание системы поиска и спасения с использованием беспилотников и ИИ</p> <p>Разработка алгоритмов для поиска пропавших людей или объектов в сложных условиях.</p> <p>6.Обучение модели для распознавания и классификации различных типов транспортных средств на основе видеопотока с дронов. Применение методов компьютерного зрения для анализа дорожной обстановки.</p> <p>7.Разработка системы для автоматического сбора данных о состоянии дорожного покрытия</p> <p>Использование беспилотников для мониторинга</p>	<p>распознавания образов.</p> <p>Цикл построения системы распознавания образов.</p> <p>Тема 1.6 Байесовский уровень ошибки. Байесовский риск. Критерий Байеса. Максимальный апостериорный критерий. Критерий максимального правдоподобия.</p> <p>Тема 1. 8 Комитетные методы распознавания образов. Теоретические предпосылки комитетных методов. Одиночные модели и ансамбли моделей</p>	15
				8

	<p>состояния дорог и выявления повреждений.</p> <p>8. Создание модели для предсказания и анализа трафика на основе данных с дронов</p> <p>Исследование методов анализа трафика и разработка предсказательных моделей.</p> <p>9. Разработка системы для мониторинга и анализа лесных пожаров с использованием беспилотников</p> <p>Использование дронов для раннего обнаружения и мониторинга лесных пожаров.</p> <p>10. Создание системы для автоматического определения и анализа изменений в ландшафте</p> <p>Применение беспилотников для мониторинга изменений в природных и урбанизированных территориях.</p> <p>11. Разработка алгоритмов для управления беспилотниками в сложных погодных условиях</p> <p>Исследование методов, позволяющих дронам безопасно функционировать в неблагоприятных условиях.</p>		
--	---	--	--

	<p>12. Создание системы для мониторинга и анализа морской экосистемы с помощью беспилотников</p> <p>Использование дронов для исследования состояния морской флоры и фауны.</p> <p>13. Разработка модели для оценки рисков при использовании беспилотников в различных сценариях</p> <p>Создание системы для анализа потенциальных рисков и их минимизации.</p> <p>14. Использование ИИ для устойчивого развития (ESG-аналитика).</p> <p>15. Мультиагентные системы в моделировании экономических процессов.</p> <p>16. Квантовые вычисления и их влияние на машинное обучение в экономике.</p> <p>Роботизация бизнес-процессов (RPA) в сочетании с ИИ.</p> <p>Оформление отчета.</p> <p>Участие в зачете-конференции по учебной практике</p>		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2			108

## 2.3. Содержание производственной практики

<b>Наименование разделов профессионального модуля и тем учебной практики</b>	<b>Содержание работ</b>	<b>Объем, ак.ч.</b>
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	<p><b>Содержание</b></p> <p>Общее ознакомление с разделами предмета и особенности его изучения. Краткий обзор развития беспилотных воздушных судов самолетного типа, систем взлета и посадки, систем контроля полета.</p> <p>Виды беспилотных воздушных судов самолетного типа. Необходимые знания о беспилотных воздушных судов самолетного типа. Конструкция воздушных систем и ее возможности.</p> <p>Оборудование воздушных систем. Обзор системы управления воздушным движением.</p> <p>Основные правила полетов в воздушном пространстве.</p> <p>Задачи выполняемые беспилотными воздушными судами самолетного типа.</p> <p>Необходимые средства обеспечения полетов и производства полетов.</p> <p>Связь с другими дисциплинами этой специальности. Меры безопасности при выполнении и обеспечении полетов</p>	12
Тема 2 Конструкция планера БВС СТ	<p><b>Содержание</b></p> <p>Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа.</p> <p>Основные отличия конструкции БВССТ от других типов БВС. Элементы конструкции планера. Рама. Каркас</p> <p>Аэродинамические особенности планера и возможности пилотирования.</p> <p>Прочность, материалы, применяемые при изготовлении. Размещение систем ВС.</p>	12
Тема 3 Силовые установки БВС СТ	<p><b>Содержание</b></p> <p>Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа</p> <p>Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолётного и смешанного типа</p> <p>Назначение, типы силовых установок беспилотных воздушных судов самолетного типа, двигатели, пропеллеры (винты), их</p>	12

	<p>особенности. Основные технические данные, основы устройства, размещение.</p> <p>Основные технические данные, основы устройства, размещение.</p> <p>Основные понятия, назначение, классификация исполнительных устройств. Характеристики исполнительных устройств.</p> <p>Электромагнитные исполнительные устройства. Электромеханические исполнительные устройства</p> <p>Электропривод постоянного тока.</p> <p>Структурные схемы. Электропривод переменного тока.</p>	
Тема 4 Система электроснабжения	<p>Содержание</p> <p>Назначение, состав, потребители системы; резервные источники питания.</p> <p>Работа системы, контроль за работой системы, техническое обслуживание.</p> <p>Ручное пилотирование беспилотных авиационных систем</p> <p>Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ</p> <p>Выполнение полётов на симуляторе</p> <p>Выполнение визуальных полётов</p>	12
Тема 5 Бортовая электрическая сеть	<p>Содержание</p> <p>Назначение, состав и размещение.</p> <p>Работа Электрические схемы электрооборудования ВС</p> <p>Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа.</p> <p>Определение правомерности использования беспилотных авиационных систем и его бортовой аппаратуры (полезной нагрузки) над территорией проведения работ при выполнении задачи предстоящих полетов.</p>	12
Тема 6 Подготовка беспилотных авиационных систем самолетного типа к эксплуатации	<p>Содержание</p> <p>Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа.</p> <p>Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• станции внешнего пилота;</li> <li>• планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси);</li> <li>• двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна самолетного типа.</li> </ul> <p>Получение и использование метеорологической информации.</p> <p>Отработка взаимодействие со службами организации и управления воздушным</p>	12

	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.	Содержание	18
Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	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	18
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 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 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	<p>Содержание</p> <p>Основные правила и процедуры проведению 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.</p> <p>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.</p> <p>Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.</p> <p>Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.</p> <p>Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа</p> <p>Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p>	18
Тема 4. Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна	<p>Содержание</p> <p>Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна</p> <p>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</p> <p>Сборка и осмотр БАС. Проверка</p>	18

	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		144
Раздел 1. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа		72
Тема 1. Введение	Содержание  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	12
Тема 2 Конструкция планера БП ВС ВТ	Содержание  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.	12

	Размещение систем ВС.	
Тема 3 Силовые установки БП ВС ВТ	Содержание  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 переменно	12
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	12
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.	12
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: <ul style="list-style-type: none"><li>• станции внешнего пилота;</li><li>• планера беспилотного воздушного</li></ul>	12

	<p>судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна вертолетного типа.</li> </ul> <p>Получение и использование метеорологической информации.</p> <p>Отработка взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением;</p> <p>Исследование эксплуатационно-технических характеристик технических средств и сканирующей системы обработки информации</p> <p>Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна</p>	
Раздел 2. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа		72
Тема 1. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	<p>Содержание</p> <p>Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа.</p> <p>Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <p>Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <p>Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа</p> <p>Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту.</p>	18
Тема 2. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	<p>Содержание</p> <p>Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.</p> <p>Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.</p> <p>дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего</p> <p>Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к</p>	18

	<p>использованию по назначению</p> <p>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.</p> <p>Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.</p>	
Тема 3. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	<p>Содержание</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.</p> <p>Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.</p> <p>Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа</p> <p>Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p>	18
Тема 4. Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна	<p>Содержание</p> <p>Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна</p> <p>Определение и расчет этапов маршрута полета беспилотного воздушного судна. Расчёт</p>	18

	<p>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</p> <p>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);</p> <p>Проверка работоспособности функциональных систем. Заправка топливом и эксплуатационными жидкостями. Проверка уровня зарядки батарей</p> <p>Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота</p>	
Промежуточная аттестация в форме....		-
ПП 04.01 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	12
	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	12
	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	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	

	<p>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.</p> <p>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..</p> <p>Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.</p> <p>Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем смешанного типа.</p> <p>Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной смешанного типа:</p> <p>Станции внешнего пилота;</p> <p>Планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси);</p> <p>Двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна смешанного типа;</p> <p>Бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);</p> <p>Комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля);</p> <p>Наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.</p>	
Тема 4 Система электроснабжения	<p>Содержание</p> <p>Назначение, состав, потребители системы; резервные источники питания. Работа системы, контроль за работой системы, техническое обслуживание.</p> <p>Ручное пилотирование беспилотных авиационных систем</p> <p>Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ</p> <p>Выполнение полётов на симуляторе</p> <p>Выполнение визуальных полётов</p>	12
Тема 5 Бортовая электрическая сеть	<p>Содержание</p> <p>Назначение, состав и размещение.</p> <p>Работа Электрические схемы электрооборудования ВС</p> <p>Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа.</p>	12

	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	<p>Содержание</p> <p>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.</p>	12

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 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	18
Тема 3. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых	Содержание  Основные правила и процедуры проведению	18

	<p>воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.</p> <p>Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.</p> <p>Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа</p> <p>Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p>	
<p>Тема 4.</p> <p>Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна</p>	<p>Содержание</p> <p>Подготовка задания на полет и расчет плана полета беспилотного воздушного судна</p> <p>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</p> <p>Сборка и осмотр БАС. Проверка работоспособности функциональных систем. Заправка топливом и эксплуатационными жидкостями. Проверка уровня зарядки батарей</p> <p>Бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);</p> <p>Проверка работоспособности функциональных</p>	18

	систем. Заправка топливом и эксплуатационными жидкостями. Проверка уровня зарядки батарей	
Промежуточная аттестация в форме....		-
УП 03.01 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	216	
Раздел 1. Конструкция и техническая эксплуатация оборудования линий связи и каналов передачи данных беспилотных авиационных систем	72	
Тема 1.1. Каналы связи при эксплуатации БПЛА	Содержание  Введение в оборудование линий связи БАС (основные понятия, классификация) Структура каналов передачи данных в БАС (анalogовые 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).	24
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 MIMO-системы в БАС. Техническая эксплуатация оборудования связи БАС (регламентные работы).	24
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.	24

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  Основы обработки данных с БАС (типы данных, форматы, источники ошибок). Методы предварительной обработки изображений (фильтрация шумов, коррекция освещенности, стабилизация).	72

	<p>Алгоритмы сшивки изображений (фотограмметрия, панорамирование). Обработка данных лидаров и радиолокационных систем (построение 3D-моделей, облака точек).</p> <p>Мультиспектральный и гиперспектральный анализ данных (вегетационные индексы, классификация).</p> <p>Детекция и распознавание объектов на изображениях (традиционные методы и нейросети).</p> <p>Алгоритмы трекинга объектов в видео (оптические потоки, алгоритмы SORT, DeepSORT)</p> <p>Обработка телеметрии и данных с датчиков (фильтрация, интерполяция, анализ).</p> <p>Использование ИИ в обработке данных БАС (CNN, R-CNN, YOLO, сегментация).</p> <p>Визуализация и интерпретация результатов (GIS-системы, 3D-моделирование, отчеты).</p>	
Промежуточная аттестация в форме....		-
УП 05.01 Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта в платформе цифровой экономики		216
Раздел 1. Основы искусственного интеллекта		108
Тема 1.1 Понятие искусственного интеллекта	Содержание	15
	Понятие. Интеллект. Искусственный интеллект. Экспертные системы. Нейронные сети Исследование алгоритмов, которые учатся на основе взаимодействия с окружающей средой, например, в играх или робототехнике.	
Тема 1.2 Модели знаний	Содержание	15
	Данные и знания. Классификация знаний. Модели и типовые формы представления знаний	
Тема 1.3 Алгоритмы вывода знаний	Содержание	15
	Четкий вывод. Классификация задач в пространстве состояний. Сведение исходной задачи к подзадачам. Методы решения логических задач	
Тема 1.4 Методы извлечения знаний	Содержание	15
	Прямой перенос знаний эксперта. Интеллектуальный анализ данных. Машинное обучение Краткая история развития языков символьной обработки. Языки ЛИСП, ПРОЛОГ и РЕФАЛ – основные понятия и приемы программирования. Языки SNOBOL,	

	PLANNER и Conniver Понятие формальной модели. Формальные грамматики и языки. Классификация формальных грамматик по Хомскому. Автоматные, контекстно-свободные и контекстные языки. Программные грамматики Розенкранца, индексные грамматики Ахо и двухуровневые грамматики Стоцкого. Методы анализа формальных языков.	
Тема 1.5 Системы дедукции на основе правил. Обратные системы дедукции. "Резолюция" внутри графов типа И/ИЛИ	Содержание  Вычислительные дедукции и синтез программ. Комбинация прямой и обратных систем. Управляющие знания в системах дедукции на основе правил	15
Тема 1.6 Основные системы построения планов. Решение задач с роботом. Прямая система продукции.	Содержание  Способ представления планов. Обратная система продукции.	15
Тема 1.7 Система STRIPS. Использование систем дедукции для выработки планов для роботов.	Содержание  Представления для структурированных объектов. Представление в форме графов: семантические сети. Установление соответствия. Дедуктивные операции над структурированными объектами. Неточные описания и противоречивая информация.	15
Тема 1.8 Состояние и перспективы автоматизированного приобретения знаний. Прикладные аспекты инженерии знаний. Визуальное проектирование баз знаний.	Содержание  Системы семейства Protégé, NeOn – архитектура, функциональные возможности. Приемы проектирования онтологических моделей. Основные задачи NLP: анализ тональности, машинный перевод, чат-боты. Применение глубокого обучения в различных областях, таких как распознавание изображений и обработка естественного языка.	18
Раздел 2. Машинное обучение		108
Тема 1.1 Введение в предметную область	Содержание  Введение в предметную область. Примеры использования методов машинного обучения для решения прикладных задач. Повторение основ программирования на языке Python. Знакомство с различными методами предобработки данных, описательными статистиками и основными способами визуализации данных, методами снижения размерности. Метод главных компонент. Важность нормировки данных. Предобработка данных. Работа с пропущенными значениями.	15

	Классификация задач машинного обучения. Обучение на неразмеченных данных. Иерархическая кластеризация. Метод К-средних, DBSCAN и др. Обзор методов кластеризации, реализованных в библиотеке sklearn.	
Тема 1.2 Задачи обучения с учителем. Разделение данных на обучающие и тестовые. Нормировка данных. Определение переобученности модели.	Содержание  Критерии оценки качества полученных моделей. Постановка задачи регрессии. Линейный регрессионный анализ. Отбор признаков, коллинеарность, влиятельные 4 4 1, 2, 3, 8 наблюдения, анализ остатков. Непараметрическая регрессия (ядерное сглаживание). L1 и L2 регуляризация. Метрики качества	15
Тема 1.3 Компьютерное зрение в профессиональной деятельности. Обработка изображений	Содержание  Основные задачи. Синтаксический и морфологический 2 20 6 анализ Структура деревьев решений. Виды разделяющих функций. Обучения дерева решений. Алгоритм Random Forest. Описание алгоритма AdaBoost. Математическое обоснование алгоритма. Каскад классификаторов. Реализация классификационных моделей с помощью sklearn. Реализация моделей на основе метода k -ближайших соседей. Метод логистической регрессии. Самостоятельная реализация метода градиентного спуска. Реализация моделей с помощью метода градиентного бустинга, метода случайного леса. Блендинг и стеккинг. Методы отбора признаков. Оптимизация гиперпараметров	15
Тема 1.4 Обработка естественного языка	Содержание  Основные задачи обработки естественного языка (ЕЯ). Предварительная обработка текста. Извлечение информации из текста. Машинный перевод и генерация текста: обзор основных алгоритмов. Примеры применения обработки ЕЯ Основные задачи компьютерного зрения. Основные методы и алгоритмы распознавания объектов. Задачи извлечения признаков и работе с ними. Примеры реализации глубокого обучения для компьютерного зрения.	15
Тема 1.5 Структура типичной системы распознавания образов. Цикл построения системы	Содержание  Принцип минимизации эмпирического риска. Недообучение. Переобучение. Статистический, нейросетевой и структурно-лингвистический подходы к распознаванию образов.	15

распознавания образов.	Метрики в пространстве признаков. Евклидово расстояние. Расстояние Махалонобиса. Ошибки первого и второго рода. Чувствительность и избирательность.	
Тема 1.6 Байесовский уровень ошибки. Байесовский риск. Критерий Байеса. Максимальный апостериорный критерий. Критерий максимального правдоподобия.	Содержание  Средства системного этапа программирования. Разработка специфических фрагментов проекта	15
Тема 1.8 Комитетные методы распознавания образов. Теоретические предпосылки комитетных методов. Одиночные модели и ансамбли моделей	Содержание  Последовательные методы комитетов: бустинг, AdaBoost. Ошибки классификации комитетными методами. Бустинг и переобучение. Параллельные методы комитетов: бутстреп, бэггинг. Нейронные сети. Предпосылки возникновения нейросетей. Перцептрон Розенблатта. Многослойный перцептрон. Карты Кохонена. Сети Хопфилда. Методы обучения нейросетей.	18
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. 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., Парfenюк 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 &quot;Лаборатория знаний&quot;, 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., Краснoperov P. A. 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. Общие требования к организации учебной практики**

Производственная практика проводится в профильных организациях на основе договоров, заключаемых между образовательным 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 реализуются 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 УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ      ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ      ОСВОЕНИЯ

<b>Индекс УП</b>	<b>Код ПК, ОК</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
УП 01	<i>ПК 1.8</i> <i>ПК 1.9</i> <i>ОК 01</i> <i>ОК 02</i> <i>ОК 04</i> <i>ОК 07</i> <i>ОК 09</i>	<p><i>Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа</i></p> <p><i>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</i></p> <p><i>Самостоятельно определяет этапы решения поставленной задачи.</i></p> <p><i>Составляет план действия, определяет необходимые ресурсы.</i></p> <p><i>Планирует процесс поиска информации.</i></p> <p><i>Использует современные информационные технологии для выполнения задания.</i></p> <p><i>Структурирует получаемую информацию.</i></p> <p><i>Успешно взаимодействует с коллегами, преподавателем, администрацией.</i></p> <p><i>Соблюдает нормы экологической безопасности.</i></p> <p><i>Определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по</i></p>	<p>Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик</p> <p>Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике</p>

		<p>специальности.</p> <p>Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные темы на иностранном языке.</p> <p>Разрабатывает текстовые документы на государственном языке.</p>	
УП 02	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 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09	<p>Организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа;</p> <p>составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;</li> <li>- применять знания в области аeronавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа;</li> <li>- применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации;</li> <li>- использовать аeronавигационные карты;</li> <li>- использовать аeronавигационную документацию</li> </ul>	Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением</li> <li>- 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;</li> <li>- осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;</li> <li>- проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</li> <li>- ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа</li> <li>- выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа,</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять полетные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;</li> <li>- управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;</li> <li>- планировать, подготовку и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки).</li> <li>- использовать системы крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса;</li> <li>- 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;</li> <li>- осуществлять наладку, настройку, регулировку и</li> </ul>	
--	--	--	--

	<p><i>проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;</i>  <i>-вести эксплуатационно-техническую документацию,</i>  <i>разрабатывать инструкции и другую техническую документацию.</i></p> <p>Самостоятельно определяет этапы решения поставленной задачи.</p> <p>Составляет план действия, определяет необходимые ресурсы.</p> <p>Планирует процесс поиска информации.</p> <p>Использует современные информационные технологии для выполнения задания.</p> <p>Структурирует получаемую информацию.</p> <p>Применяет знания по правовой и финансовой грамотности.</p> <p>Успешно взаимодействует с коллегами, преподавателем, администрацией.</p> <p>Применяет профессиональную терминологию с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>Соблюдает нормы экологической безопасности.</p> <p>Определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.</p> <p>Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные темы на иностранном языке.</p> <p>Разрабатывает текстовые документы на государственном языке.</p>	
--	---	--

УП 04.01	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 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы смешанного типа;</li> <li>- составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне смешанного типа и характера перевозимого внешнего груза;</li> <li>- управлять беспилотным воздушным судном смешанного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;</li> <li>- применять знания в области аeronавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне смешанного типа;</li> <li>- применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации;</li> <li>- использовать аэронавигационные карты;</li> <li>- использовать аэронавигационную документацию.</li> <li>- осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением</li> <li>- обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа</li> </ul>	Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике
----------	---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;</li> <li>- осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;</li> <li>- проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;</li> <li>- выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устраниению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</li> <li>- вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа</li> <li>вести учёт документов по транспортировке и хранению беспилотных воздушных судов смешанного типа, а также осуществлять хранение и транспортировку</li> </ul>	
--	---	--

		<p>-вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения;</p> <p>-Осуществлять дистанционный контроль параметров полета;</p> <p>-Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов</p> <p>-выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией;</p> <p>- Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов;</p> <p>Самостоятельно определяет этапы решения поставленной задачи.</p> <p>Составляет план действия, определяет необходимые ресурсы.</p> <p>Планирует процесс поиска информации.</p> <p>Использует современные информационные технологии для выполнения задания.</p> <p>Структурирует получаемую информацию.</p> <p>Применяет знания по правовой и финансовой грамотности.</p> <p>Успешно взаимодействует с коллегами, преподавателем, администрацией.</p> <p>Применяет профессиональную терминологию с учетом</p>	
--	--	--	--

		<p>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.</p>	
УП 03.01	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом;</li> <li>- подготавливать к эксплуатации бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы, а также системы крепления внешнего груза;</li> <li>- использовать системы крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса;</li> <li>- подключать приборы, регистрации характеристик и параметров и</li> </ul>	Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике

		<p>обрабатывать полученные результаты.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;</li> <li>- обрабатывать полученную полетную информацию;</li> <li>- обнаруживать и устранять неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</li> <li>- наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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.</li> </ul>	
--	--	--	--

	<p>- ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации</p> <p>- осуществлять контроль качества выполняемых работ.</p> <p>- производить угловые наблюдения, линейные измерения и спутниковые определения при производстве топографических съемок (с учетом ПС);</p> <p>- дешифрировать материалы воздушного фотографирования (с учетом ПС).</p> <p>- применять методы защиты и коррекции ошибок;</p> <p>- проводить техническое обслуживание и диагностику сетей связи;</p> <p>- подготавливать, обслуживать и эксплуатировать различные датчики и сенсоры;</p> <p>- проектировать и настраивать системы стабилизации и управления полезной нагрузки;</p> <p>- автоматизировать отчеты и обработку данных;</p> <p>- обрабатывать аэрофотоснимки и данные БАС;</p> <p>- анализировать данные с использованием ИИ Самостоятельно определяет этапы решения поставленной задачи.</p> <p>Составляет план действия, определяет необходимые ресурсы.</p> <p>Планирует процесс поиска информации.</p> <p>Использует современные информационные технологии для выполнения задания.</p>	
--	---	--

		<p>Структурирует получаемую информацию.</p> <p>Применяет знания по правовой и финансовой грамотности.</p> <p>Успешно взаимодействует с коллегами, преподавателем, администрацией.</p> <p>Применяет профессиональную терминологию с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>Соблюдает нормы экологической безопасности.</p> <p>Определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.</p> <p>Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные темы на иностранном языке.</p> <p>Разрабатывает текстовые документы на государственном языке.</p>	
УП 05.01	ПК 05.01 ПК 05.02 ПК 05.03 ПК 05.04 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	<p>Демонстрирует знания основных подходов к разработке экспертных систем, методов и средств разработки алгоритмов машинного обучения, способен использовать их при разработке программного обеспечения</p> <p>Демонстрирует основные методы и средства разработки алгоритмов машинного обучения, способен применять их при разработке программного обеспечения.</p> <p>владеет профессиональной терминологией в области больших данных и машинного обучения</p> <p>Выполнение сборки системы и обеспечение</p>	Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике

		<p>связи между устройствами в соответствии с требованиями технического задания</p> <p>Самостоятельно определяет этапы решения поставленной задачи.</p> <p>Составляет план действия, определяет необходимые ресурсы.</p> <p>владеет методами использования искусственного интеллекта, связанными с решением исследовательских задач</p> <p>владеет основными методами представления знаний и формирования баз знаний, машинного обучения, эвристического поиска, а также навыками решения практических задач разработки и реализации баз знаний и алгоритмов</p> <p>интеллектуальной обработки информации</p> <p>владеет методами теории искусственного интеллекта для решения задач ориентирования в современном информационном пространстве</p> <p>владеет навыками решением задач прогнозирования поведения временных рядов с использованием НС,</p> <p>решением задач распознавания с использованием НС</p> <p>умеет интегрировать искусственный интеллект для решения прикладных задач</p>	
--	--	--	--