

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 06.02.2024 11:06:20

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Грозненский государственный нефтяной технический университет  
имени академика М.Д. Миллионщикова**

Согласовано


Директор АНО ДО и ДПО  
Центр парашютной подготовки  
«ГУДСКАЯ»

  
Х.В. Сабиров  
« 05 » 20 24 г.



Утверждаю

Первый проректор  
ФГБОУ ВО «Грозненский государственный  
нефтяной технический университет имени  
академика М.Д. Миллионщикова»

  
И.Г. Гайрабеков  
« 05 » 20 24 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

**Специальность**

*25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем*

**Квалификация**

*оператор беспилотных летательных аппаратов*

Грозный – 2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<br/>ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b> | <b>3</b>  |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ<br/>ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>                 | <b>9</b>  |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО<br/>МОДУЛЯ</b>                     | <b>32</b> |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br/>ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b> | <b>34</b> |

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

## ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### «ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа»

#### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

##### 1.1.1. Перечень общих компетенций

| Код           | Наименование общих компетенций  |
|---------------|---|
| <b>ОК 01.</b> | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам   |
| <b>ОК 02.</b> | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности                             |
| <b>ОК 04</b>  | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде  |
| <b>ОК 07</b>  | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях |
| <b>ОК 09</b>  | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках   |

##### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

| Код            | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций   |
|----------------|--|
| <b>ВД 3</b>    | Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа  |
| <b>ПК 3.1.</b> | Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов смешанного типа  |
| <b>ПК 3.2.</b> | Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов смешанного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете  |
| <b>ПК 3.3.</b> | Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами смешанного типа |
| <b>ПК 3.4.</b> | Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа                                 |
| <b>ПК 3.5.</b> | Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа   |

|                |  |
|----------------|--|
| <b>ПК 3.6.</b> | Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов смешанного типа и руководящих отраслевых документов |
| <b>ПК 3.7.</b> | Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов смешанного типа   |

### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Владеть навыками</b> | Подготовки программы полета;   |
|                         | Выполнения полетного задания;  |
|                         | Учета ограничения в районе выполнения полета;  |
|                         | Подбора и подготовки стартово- посадочной площадки;  |
|                         | Оценки метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки;   |
|                         | Подготовки полетной документации;  |
|                         | Проверки готовности беспилотной авиационной системы.   |
|                         | Уточнения полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными;  |
|                         | Принятия решения на взлет;   |
|                         | Выполнения запуска;  |
|                         | Дистанционного управления полетом и контроля параметров полета;  |
|                         | Выполнения полета в соответствии с полетным заданием;  |
|                         | Анализа аэронавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе выполнения полетного задания;   |
|                         | Выполнения действий при возникновении особых случаев в полете;   |
|                         | Проведения поисковых работ в случае аварийной ситуации;  |
|                         | Принятия решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке;   |
|                         | Выполнения послеполетного осмотра;   |
|                         | Ведения полетной и технической документации.   |
|                         | Подготовки плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий;                    |
|                         | Информирования соответствующих органов ЕС ОрВД об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета и о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки; |
|                         | Осуществления взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов;   |
|                         | Ведения радиосвязи с органами ОВД и отражения в полетной документации условий выполнения полета.   |
|                         | Выполнения внешнего осмотра и выявления неисправностей;  |

|              |   |
|--------------|---|
|              | Проведения подготовки стартово-посадочной площадки;   |
|              | Контроля работоспособности систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания.   |
|              | Проведения послеполетного осмотра и устранения обнаруженных неисправностей;   |
|              | Обновления программного обеспечения и калибровки с использованием цифровых технологий (при необходимости);  |
|              | Ведения технической документации.   |
|              | Изучения полетного задания, отработки порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном   |
|              | Подготовки плана полета и представления его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий;   |
|              | Подготовки программы полета и ее загрузки в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна;  |
|              | Подготовки полетной документации  |
|              | Проверки готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием;  |
|              | Ведения полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифровой технологии.  |
|              | Транспортировки к месту взлета (от места посадки);  |
|              | Приведения в предстартовое состояние;   |
|              | Обеспечения работы наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов;   |
|              | Проведения работы по постановке на хранение и снятию с хранения;  |
| <b>Уметь</b> | Составлять полетное задание и план полета;  |
|              | Рассчитывать количества топлива, эксплуатационных жидкостей или заряда аккумуляторных батарей, учитывая метеорологические условия полета, предполагаемые отклонения от маршрута полета и иные условия, влияющие на полет; |
|              | Использовать специализированные цифровые платформы;   |
|              | Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку;   |
|              | Использовать специальное программное обеспечение;   |
|              | 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;   |
|              | 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 сборники аэронавигационной информации;   |
|              | Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов; |
|              | 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;  |
| <b>Знать</b> | Правила и порядок, установленные воздушным законодательством  |

|  |
|--|
| Российской Федерации;  |
| Получение разрешения на использование воздушного пространства;   |
| Порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов;  |
| Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов;  |
| Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии;   |
| Требования эксплуатационной документации;  |
| Летно-технические характеристики;  |
| Порядок планирования полета;   |
| Порядок подготовки программы полета;   |
| Порядок проведения предполетной подготовки.  |
| Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации;  |
| Порядок производства полетов беспилотными воздушными судами;   |
| Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии;  |
| Правила ведения радиосвязи;  |
| Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях;  |
| Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ;   |
| Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования;   |
| Порядок проведения послеполетных работ;  |
| Правила ведения и оформления полетной и технической документации.  |
| Порядок ведения радиосвязи;  |
| Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ; |
| Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов;   |
| Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве;  |
| Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета;  |
| Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения.   |
| Технология выполнения авиационных работ;   |
| Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства.   |
| Требования эксплуатационной документации по техническому обслуживанию;   |
| Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы;  |

|  |
|--|
| Классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения;  |
| Требования охраны труда и пожарной безопасности;   |
| Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.   |
| Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения;  |
| Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы; |
| Правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы;  |
| Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном;   |
| Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве;                                      |
| Правила буксировки, транспортировки беспилотной авиационной системы;   |
| Правила и требования к хранению беспилотной авиационной системы;   |
| Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы  |

## 1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего ОФО 886 часов

в том числе:

- на освоение МДК 624 часов;
- самостоятельная работа 72 часов;
- учебная практика 72 часов;
- производственная практика 180 часа;
- промежуточная аттестация 10.



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

| Коды профессиональных и общих компетенций  | Наименования разделов профессионального модуля  | Всего, час. | Объем профессионального модуля, ак. час. |                      |                        |                          |           |                  |
|--|---|-------------|--|----------------------|------------------------|--------------------------|-----------|------------------|
|  |   |             | Обучение по МДК                          |                      |                        |                          | Практики  |                  |
|  |   |             | В том числе                              |                      |                        |                          |           |                  |
|  |   |             | Теоретических занятий                    | Практических занятий | Самостоятельная работа | Промежуточная аттестация | Учебная   | Производственная |
| <i>1</i>   | <i>2</i>  | <i>3</i>    | <i>6</i>                                 | <i>7</i>             | <i>8</i>               | <i>9</i>                 | <i>10</i> | <i>11</i>        |
| ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09<br>ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 | Раздел 1. 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 | <b>312</b>  | <b>128</b>                               | <b>128</b>           | <b>36</b>              | 20                       | -         | -                |
|  | Раздел 2. Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов  | <b>312</b>  | <b>128</b>                               | <b>128</b>           | <b>36</b>              | 20                       |           |                  |

|  |            |            |            |           |           |           |            |
|--|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| смешанного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов. |            |            |            |           |           |           |            |
| Учебная практика   | <b>72</b>  |            |            |           |           | <b>72</b> | <b>-</b>   |
| Производственная практика  | <b>180</b> |            |            |           |           |           | <b>180</b> |
| Промежуточная аттестация   | <b>10</b>  |            |            |           |           |           |            |
| <b>Всего:</b>  | <b>886</b> | <b>256</b> | <b>256</b> | <b>72</b> | <b>40</b> | <b>72</b> | <b>180</b> |

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

| Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)   | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч | Код ПК, ОК |
|---|---|--|------------|
| 1   | 2   | 3  | 4          |
| Раздел 1. 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 |   | 312/128  |            |

|  |   |                |   |
|--|---|----------------|---|
| <b>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</b> |   | <b>312/128</b> |   |
| <b>Тема 1.1<br/>Подготовка беспилотных авиационных систем смешанного типа к эксплуатации</b>   | <b>Теоретическое обучение</b>   | <b>60</b>      |   |
|  | 1. Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем смешанного типа.  | 4              | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
|  | 2. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной смешанного типа:станции внешнего пилота.   | 4              | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
|  | 3. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной смешанного типа: планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси);  | 4              | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
|  | 4. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной смешанного типа: двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна;   | 4              | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
|  | 5. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной смешанного типа: бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); | 4              | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |

|   |          |   |
|---|----------|---|
| <p>6. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной смешанного типа: комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля);</p>                        | <p>4</p> | <p>ПК 3.1, ПК 3.2,<br/>ПК 3.3<br/>ОК 01, ОК 02,<br/>ОК 04, ОК 07,<br/>ОК 09</p> |
| <p>7. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной смешанного типа: наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.</p>  | <p>4</p> | <p>ПК 3.1, ПК 3.2,<br/>ПК 3.3<br/>ОК 01, ОК 02,<br/>ОК 04, ОК 07,<br/>ОК 09</p> |
| <p>8. Процесс обеспечения безопасности и сертификации беспилотных авиационных систем смешанного типа: роль регулирующих органов и стандартов в области авиационной безопасности.</p>  | <p>4</p> | <p>ПК 3.1, ПК 3.2,<br/>ПК 3.3<br/>ОК 01, ОК 02,<br/>ОК 04, ОК 07,<br/>ОК 09</p> |
| <p>9. Инновационные технологии в развитии беспилотных авиационных систем смешанного типа: использование искусственного интеллекта, машинного обучения и автономных систем для улучшения функциональности и эффективности полетов.</p> | <p>4</p> | <p>ПК 3.1, ПК 3.2,<br/>ПК 3.3<br/>ОК 01, ОК 02,<br/>ОК 04, ОК 07,<br/>ОК 09</p> |
| <p>10. Оценка эффективности и потенциала применения беспилотных авиационных систем смешанного типа в транспортной логистике и коммерческих операциях.</p>   | <p>4</p> | <p>ПК 3.1, ПК 3.2,<br/>ПК 3.3<br/>ОК 01, ОК 02,<br/>ОК 04, ОК 07,<br/>ОК 09</p> |
| <p>11. Анализ технических характеристик и возможностей беспилотных авиационных систем смешанного типа для применения в различных климатических условиях и регионах.</p>   | <p>4</p> | <p>ПК 3.1, ПК 3.2,<br/>ПК 3.3<br/>ОК 01, ОК 02,<br/>ОК 04, ОК 07,<br/>ОК 09</p> |

|  |           |   |
|--|-----------|---|
| 12. Влияние современных тенденций в области экологической устойчивости на разработку и использование беспилотных авиационных систем смешанного типа.   | 4         | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 13. Роль беспилотных авиационных систем смешанного типа в улучшении медицинской помощи и скорой медицинской помощи в отдаленных и труднодоступных районах.                                   | 4         | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 14. Использование беспилотных авиационных систем смешанного типа для агрокультурных целей: мониторинг посевов, определение уровня урожайности и управление сельскохозяйственными процессами. | 4         | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 15. Аспекты интеграции и взаимодействия беспилотных авиационных систем смешанного типа с существующей авиационной инфраструктурой и воздушным пространством.                                 | 4         | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| <b>В том числе практических занятий</b>  | <b>32</b> |   |
| 1. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа: станции внешнего пилота;   | 4         | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 2. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа: планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси);                         | 4         | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 3. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа: двигательная (силовая) установка   | 4         | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3                                      |

|   |  |           |  |
|---|--|-----------|--|
|   | беспилотного воздушного судна смешанного типа;   |           | ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09                              |
|   | <b>4.</b> Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа: бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);       | 4         | ПК 3.1, ПК 3.2,<br>ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
|   | <b>5.</b> Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа: комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); | 4         | ПК 3.1, ПК 3.2,<br>ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
|   | <b>6.</b> Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа: наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.                                     | 4         | ПК 3.1, ПК 3.2,<br>ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
|   | <b>7.</b> Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна.  | 4         | ПК 3.1, ПК 3.2,<br>ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
|   | <b>8.</b> Исследование надежности закрепления механических узлов с использованием контрольно-проверочной аппаратуры стартовых средств.   | 4         | ПК 3.1, ПК 3.2,<br>ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
| <b>Тема 1.2</b><br><b>Эксплуатация</b><br><b>беспилотных</b><br><b>авиационных</b><br><b>систем</b><br><b>смешанного типа</b> | <b>Теоретическое обучение</b>  | <b>68</b> |  |
|   | 1. Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота.  | 4         | ПК 3.1, ПК 3.2,<br>ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |

|   |          |   |
|---|----------|---|
| <p>2. Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве. Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач.</p>   | <p>4</p> | <p>ПК 3.1, ПК 3.2,<br/>ПК 3.3<br/>ОК 01, ОК 02,<br/>ОК 04, ОК 07,<br/>ОК 09</p> |
| <p>3. Соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа.</p>   | <p>4</p> | <p>ПК 3.1, ПК 3.2,<br/>ПК 3.3<br/>ОК 01, ОК 02,<br/>ОК 04, ОК 07,<br/>ОК 09</p> |
| <p>4. Влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна смешанного типа в полете.</p>           | <p>4</p> | <p>ПК 3.1, ПК 3.2,<br/>ПК 3.3<br/>ОК 01, ОК 02,<br/>ОК 04, ОК 07,<br/>ОК 09</p> |
| <p>5. Связь человеческого фактора с безопасностью полетов. Соответствующие правила обслуживания воздушного движения.</p>  | <p>4</p> | <p>ПК 3.1, ПК 3.2,<br/>ПК 3.3<br/>ОК 01, ОК 02,<br/>ОК 04, ОК 07,<br/>ОК 09</p> |
| <p>6. Основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении. Порядок действий при потере радиосвязи.</p> | <p>4</p> | <p>ПК 3.1, ПК 3.2,<br/>ПК 3.3<br/>ОК 01, ОК 02,<br/>ОК 04, ОК 07,<br/>ОК 09</p> |
| <p>7. Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений.</p>                          | <p>4</p> | <p>ПК 3.1, ПК 3.2,<br/>ПК 3.3<br/>ОК 01, ОК 02,<br/>ОК 04, ОК 07,<br/>ОК 09</p> |
| <p>8. Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.</p>  | <p>4</p> | <p>ПК 3.1, ПК 3.2,<br/>ПК 3.3<br/>ОК 01, ОК 02,<br/>ОК 04, ОК 07,<br/>ОК 09</p> |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p><b>9.</b> Роль международных и национальных организаций в установлении стандартов безопасности и регулировании деятельности с беспилотными авиационными системами. Сравнительный анализ международных и российских стандартов.</p>   | 4 | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| <p><b>10.</b> Инновации и разработки в области обеспечения транспортной безопасности в авиации: технологические решения, направленные на предотвращение аварий и улучшение безопасности полетов беспилотных авиационных систем.</p>     | 4 | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| <p><b>11.</b> Разработка и внедрение международных и национальных стандартов безопасности в сфере эксплуатации беспилотных авиационных систем: анализ влияния на стандарты и политику безопасности.</p>                                 | 4 | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| <p><b>12.</b> Развитие технологий и инноваций для обеспечения безопасности полетов беспилотных авиационных систем: роль автоматизации, искусственного интеллекта и новых технологий в предотвращении аварий.</p>                        | 4 | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| <p><b>13.</b> Применение стандартов и нормативно-правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности в деятельности с беспилотными авиационными системами: сравнительный анализ и оценка их эффективности.</p> | 4 | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| <p><b>14.</b> Роль обучения и сертификации персонала, работающего с беспилотными авиационными системами: соответствие требованиям и стандартам, обеспечение безопасности при эксплуатации.</p>  | 4 | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| <p><b>15.</b> Современные тенденции в нормативно-правовом обеспечении безопасности в авиации: адаптация к изменяющейся технологической среде и обновление правовых актов.</p>   | 4 | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |



|  |           |   |
|--|-----------|---|
| 16. Этические и социальные аспекты в обеспечении безопасности беспилотных авиационных систем: взаимодействие с обществом и восприятие новых технологий.  | 4         | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 17. Анализ регулирования и правового обеспечения применения беспилотных авиационных систем в различных отраслях: промышленность, медицина, транспорт и другие.   | 4         | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| <b>В том числе практических занятий</b>  | <b>96</b> |   |
| 1. Изучение нормативных документов, регламентирующих порядок эксплуатации и бортовой аппаратуры. Изучение порядка уяснения задачи предстоящих полетов беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием. Изучение порядка оценки разрешительной документации на проведение работ с использованием беспилотных авиационных систем смешанного типа. | 4         | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 2. Определение правомерности использования беспилотных авиационных систем и его бортовой аппаратуры (полезной нагрузки) над территорией проведения работ при выполнении задачи предстоящих полетов.  | 4         | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 3. Настройка полезной нагрузки под решение текущих задач. Управление полезной нагрузкой беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием.  | 4         | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 4. Изучение состава и основных эксплуатационно-технических характеристик технических средств обработки информации.   | 4         | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 5. Изучение принципа работы технических средств обработки информации. Порядок подготовки технических средств обработки   | 4         | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3                                      |

|   |   |  |
|---|---|--|
| информации к работе. Техническая эксплуатация технических средств обработки информации  |   | ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09                              |
| 6. Изучение состава и основных эксплуатационно-технических характеристик сканирующей системы обработки информации. Изучение принципа работы сканирующей системы обработки информации. Порядок подготовки сканирующей системы обработки информации к работе. | 4 | ПК 3.1, ПК 3.2,<br>ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
| 7. Техническая эксплуатация сканирующей системы обработки информации.   | 4 | ПК 3.1, ПК 3.2,<br>ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
| 8. Порядок настройки полезной нагрузки на решение текущих задач.  | 4 | ПК 3.1, ПК 3.2,<br>ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
| 9. Изучение правил использования системы видео- и фотосъемки. Изучение правил использования системы мониторинга воздушного пространства.  | 6 | ПК 3.1, ПК 3.2,<br>ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
| 10. Изучение правил использования системы мониторинга земной поверхности. Изучение условных обозначений, используемых для нанесения обнаруженных объектов на карту.   | 4 | ПК 3.1, ПК 3.2,<br>ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
| 11. Отображение в реальном масштабе времени на цифровой карте местности текущего положения беспилотной воздушной системы смешанного типа, наземного пункта управления и зоны видеонаблюдения  | 4 | ПК 3.1, ПК 3.2,<br>ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
| 12. Изучение правил применения в работе технических средств, инструментов и приспособлений. Изучение основных   | 6 | ПК 3.1, ПК 3.2,<br>ПК 3.3  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| эксплуатационно-технических характеристик используемой контрольно-проверочной аппаратуры   |   | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09                           |
| 13.Изучение правил работы с используемой контрольно-проверочной аппаратурой.   | 6 | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 14.Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне смешанного типа и характера перевозимого внешнего груза. | 6 | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 15.Изучение правил визуального дешифрирования поступающей видеоинформации в реальном масштабе времени и в процессе послеполетной обработки.  | 4 | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 16.Изучение особенностей автоматизированного нанесения обнаруживаемых объектов на цифровую карту местности в виде условных обозначений.  | 4 | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 17.Управление беспилотным воздушным судном смешанного типа в пределах его эксплуатационных ограничений.  | 6 | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 18.Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне смешанного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки).              | 6 | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 19.Получение и использование метеорологической информации.   | 6 | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3                                      |

|  |  |                |  |
|--|--|----------------|--|
|  |  |                | ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09                              |
|  | 20. Отработка взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением; Использование аэронавигационных карт. Использование аэронавигационной документации. | 6              | ПК 3.1, ПК 3.2,<br>ПК 3.3<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
| <b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</b><br>1. Технические характеристики беспилотных авиационных систем смешанного типа<br>2. Применение беспилотных авиационных систем смешанного типа в различных отраслях<br>3. Процесс подготовки беспилотных авиационных систем смешанного типа к эксплуатации<br>4. Особенности эксплуатации беспилотных авиационных систем смешанного типа<br>5. Проблемы безопасности и защиты информации при использовании беспилотных авиационных систем смешанного типа<br>6. Технологические инновации в развитии беспилотных вертолетов: перспективы и вызовы<br>7. Использование беспилотных вертолетов для мониторинга и обследования инфраструктуры и территорий<br>8. Адаптация беспилотных вертолетов для транспортировки грузов в удаленных и труднодоступных районах<br>9. Развитие беспилотных вертолетов в медицинской сфере: перспективы доставки медицинской помощи<br>10. Экологические преимущества использования беспилотных вертолетов в сельском хозяйстве и лесном хозяйстве<br>11. Интеграция беспилотных вертолетов в гражданское и коммерческое воздушное пространство: вызовы и решения<br>12. Применение беспилотных вертолетов для обеспечения безопасности и наблюдения на границах и в военных операциях |  | 36             |  |
| <b>Раздел 2. Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем с воздушными судами самолётного типа</b>  |  | <i>312/128</i> |  |
| <b>МДК.03.02 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного</b>   |  | <i>312/128</i> |  |

| управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов  |  |                               |   |
|--|--|-------------------------------|---|
| <b>Тема</b>  | <b>2.1</b>   | <b>Теоретическое обучение</b> | <b>64</b>   |
| <b>Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</b> | 1. Нормативнотехническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем смешанного типа.  | 4                             | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
|  | 2. Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. | 4                             | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
|  | 3. Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.  | 4                             | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
|  | 4. Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа.  | 4                             | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
|  | 5. Инновационные методы обработки и анализа данных, полученных от беспилотных авиационных систем смешанного типа: роль и значимость машинного обучения, искусственного интеллекта и алгоритмов обработки информации.               | 4                             | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
|  | 6. Нормативно-техническая база и требования к хранению, передаче и обработке данных, собранных беспилотными авиационными системами смешанного типа: аспекты защиты конфиденциальности и обеспечения информационной безопасности.   | 4                             | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
|  | 7. Применение дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа в исследовательских и научно-технических целях:  | 4                             | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7                                      |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | особенности сбора и анализа данных для научных задач.   |   | ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09                                      |
|  | 8. Роль беспилотных авиационных систем смешанного типа в агрокультурной сфере: методы анализа данных для повышения эффективности сельского хозяйства.                               | 4 | ПК 3.4, ПК 3.5,<br>ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
|  | 9. Особенности обработки данных в реальном времени при использовании беспилотных вертолетов и дронов в области поиска и спасения.   | 4 | ПК 3.4, ПК 3.5,<br>ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
|  | 10. Стандартизация и интероперабельность данных, полученных от различных типов беспилотных авиационных систем смешанного типа: вызовы и перспективы.                                | 4 | ПК 3.4, ПК 3.5,<br>ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
|  | 11. Этические и правовые аспекты сбора и использования данных, полученных с беспилотных авиационных систем смешанного типа: защита данных и приватность.                            | 4 | ПК 3.4, ПК 3.5,<br>ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
|  | 12. Применение беспилотных авиационных систем смешанного типа для картографирования и создания цифровых моделей местности: технические и методологические аспекты обработки данных. | 4 | ПК 3.4, ПК 3.5,<br>ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
|  | 13. Влияние развития беспилотных авиационных систем смешанного типа на передовые методы обработки информации в области геопространственного анализа.                                | 4 | ПК 3.4, ПК 3.5,<br>ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
|  | 14. Роль дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа в мониторинге окружающей среды и оценке  | 4 | ПК 3.4, ПК 3.5,<br>ПК 3.6, ПК 3.7  |

|   |           |  |
|---|-----------|--|
| экологических параметров: методы анализа данных для оценки экологической обстановки.  |           | ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09                                      |
| 15. Развитие методов и технологий обработки и интерпретации мультиспектральных данных, получаемых с беспилотных авиационных систем смешанного типа для анализа состояния растительного покрова и ландшафта.         | 4         | ПК 3.4, ПК 3.5,<br>ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
| 16. Использование беспилотных авиационных систем смешанного типа для мониторинга геологических процессов и природных катастроф: методы обработки данных для прогнозирования и предотвращения чрезвычайных ситуаций. | 4         | ПК 3.4, ПК 3.5,<br>ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
| <b>В том числе практических занятий</b>   | <b>62</b> |  |
| 1. Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту. Организация регламентных работ.   | 6         | ПК 3.4, ПК 3.5,<br>ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
| 2. Предварительная, предполётная и послеполётная подготовка беспилотных авиационных систем. Классификация неисправностей и отказов беспилотных авиационных систем, методы их обнаружения.                           | 6         | ПК 3.4, ПК 3.5,<br>ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
| 3. Классификация, назначение, конструкция, принцип работы и применение беспилотных авиационных систем и их элементов. Правила эксплуатации беспилотных авиационных систем.  | 6         | ПК 3.4, ПК 3.5,<br>ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
| 4. Приёмы и методы подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-поверочной аппаратуры, требования к качеству подготовки.   | 6         | ПК 3.4, ПК 3.5,<br>ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |

|  |   |   |
|--|---|---|
| 5. Требования к техническому содержанию беспилотных авиационных систем и их элементов.   | 6 | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 6. Порядок допуска работников к выполнению работ. Меры предосторожности и порядок действий во внештатных ситуациях.  | 6 | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 7. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.                            | 6 | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 8. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа.   | 6 | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 9. Практическое изучение процедур технического обслуживания и регламентных работ беспилотных авиационных систем перед, во время и после полета. Организация процесса обслуживания и проверок систем. | 6 | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 10. Практическое обучение методам диагностирования и классификации неисправностей и отказов в беспилотных авиационных системах. Изучение методов обнаружения и анализа проблем.                      | 6 | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 11. Практическое применение требований к техническому содержанию беспилотных авиационных систем и их элементов. Разработка и выполнение процедур по технической поддержке и уходу за системами.      | 2 | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |



|   |   |           |   |
|---|---|-----------|---|
| <b>Тема 2.2</b><br><b>Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</b> | <b>Теоретическое обучение</b>   | <b>64</b> |   |
|   | 1. Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.   | 4         | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
|   | 2. Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.  | 4         | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
|   | 3. Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению. | 4         | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
|   | 4. Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.                          | 4         | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
|   | 5. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа.   | 4         | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
|   | 6. Процессы технического обслуживания и регулярной проверки дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота и систем обеспечения полетов: методы, процедуры и частота технических проверок.  | 4         | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
|   | 7. Методы и системы учета и анализа данных о работе беспилотных воздушных судов смешанного типа: создание системы мониторинга,  | 4         | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7                                      |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  | анализа и управления техническим состоянием и их использование для повышения эффективности эксплуатации.  |   | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09                                   |
|  | 8. Применение диагностических методов и инструментов для определения состояния беспилотных воздушных судов смешанного типа: роль технической диагностики в обеспечении надежности полетов.              | 4 | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
|  | 9. Организация и проведение регламентированных проверок и ремонтных работ при обнаружении неисправностей и повреждений на беспилотных воздушных системах смешанного типа.                               | 4 | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
|  | 10. Разработка и применение программ обучения персонала по техническому обслуживанию и эксплуатации беспилотных воздушных систем смешанного типа: обучение по правилам и процедурам обслуживания.       | 4 | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
|  | 11. Внедрение технологий и автоматизации в процессы технического обслуживания беспилотных воздушных систем смешанного типа: перспективы и вызовы.   | 4 | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
|  | 12. Роль мониторинга состояния беспилотных воздушных судов смешанного типа в предотвращении аварийных ситуаций: анализ данных для прогнозирования возможных проблем и обеспечения безопасности полетов. | 4 | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
|  | 13. Методы и процедуры регулярной калибровки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры на беспилотных воздушных системах смешанного типа.  | 4 | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
|  | 14. Создание и поддержание эффективной системы управления   | 4 | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7                                      |

|  |           |  |
|--|-----------|--|
| запасами и комплектующими для обеспечения технического обслуживания беспилотных воздушных систем смешанного типа.  |           | ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09                                      |
| 15. Использование данных по техническому обслуживанию и состоянию беспилотных воздушных систем для оптимизации и планирования замены и обновления элементов конструкции и оборудования.  | 4         | ПК 3.4, ПК 3.5,<br>ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
| 16. Применение диагностических методов и инструментов для определения состояния беспилотных воздушных судов смешанного типа: роль технической диагностики в обеспечении надежности полетов.  | 4         | ПК 3.4, ПК 3.5,<br>ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
| <b>В том числе практических занятий</b>  | <b>18</b> |  |
| 1. Нормативно-техническая документация по обслуживанию, постановке, хранению и снятию беспилотных авиационных систем с хранения.   | 6         | ПК 3.4, ПК 3.5,<br>ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
| 2. Требования к техническому содержанию беспилотных авиационных систем и их элементов, перечни отказов.  | 6         | ПК 3.4, ПК 3.5,<br>ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
| 3. Правила подготовки и сдачи беспилотных авиационных систем в ремонт, его приёмки из ремонта. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. | 6         | ПК 3.4, ПК 3.5,<br>ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |
| 4. Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надёжности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолётного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полётов и их функциональных элементов.  | 6         | ПК 3.4, ПК 3.5,<br>ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ОК 07,<br>ОК 09 |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 5. Ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа.   | 6 | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 6. Порядок допуска работников к выполнению работ. Меры предосторожности и порядок действий во внештатных ситуациях. Правила по охране труда, безопасной эксплуатации беспилотных авиационных систем, пожарной и экологической безопасности. | 6 | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 7. Правила применения средств индивидуальной защиты, средств пожаротушения, гигиены и оказания первой помощи при аварийных ситуациях, пожаре, химических ожогах и механических травмах.   | 6 | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 8. Стандартные компьютерные офисные приложения, браузеры, профессиональные ресурсы по беспилотным авиационным системам в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»   | 6 | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 9. Перечень необходимой документации по постановке беспилотных авиационных систем на хранение, обслуживание и снятие его с хранения и требования к ее оформлению.   | 6 | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 10. Организация складского хранения и учета беспилотных авиационных систем: принципы постановки на хранение, особенности технического обслуживания и подготовки к снятию с хранения.  | 6 | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| 11. Процедуры технического обслуживания и ремонта беспилотных авиационных систем: требования к проверкам, ремонту, а также к качеству проведенных работ.  | 4 | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |

|  |   |    |   |
|--|---|----|---|
|  | 12. Использование информационных ресурсов для работы с беспилотными авиационными системами: обзор стандартных офисных приложений, специализированных ресурсов и баз данных для эффективной работы и обслуживания. | 2  | ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7<br>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| <p><b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технические характеристики дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа и их функциональных элементов</li> <li>2. Применение беспилотных авиационных систем смешанного типа в различных отраслях</li> <li>3. Процесс подготовки дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа к эксплуатации</li> <li>4. Особенности технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа</li> <li>5. Проблемы безопасности и защиты информации при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа</li> <li>6. Сравнительный анализ дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа и других типов беспилотных летательных аппаратов</li> <li>7. Прогресс в автономной навигации и управлении для беспилотных вертолетов</li> <li>8. Инновационные технологии в проектировании и производстве дистанционно пилотируемых вертолетов</li> <li>9. Эффективное использование дистанционно пилотируемых вертолетов в поисково-спасательных операциях</li> <li>10. Аспекты обучения и тренировки операторов беспилотных вертолетных систем</li> <li>11. Роль беспилотных вертолетов в гуманитарных миссиях и природных катастрофах</li> <li>12. Адаптация дистанционно пилотируемых вертолетов для коммерческих и гражданских нужд</li> </ol> |   | 36 |   |
| <p><b>Учебная практика</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа;</li> <li>2. Составление полётных программ с учетом особенностей функционального</li> </ol>  |   | 72 |   |

|   |                   |  |
|---|-------------------|--|
| <p>оборудования полезной нагрузки, установ ленного на беспилотном воздушном судне смешанного типа и характера перевозимого внешнего груза;</p> <p>3. Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;</p> <p>4. Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа.</p>  |                   |  |
| <p><b>Производственная практика</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <p>1. Управлять беспилотным воздушным судном смешанного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;</p> <p>2. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне смешанного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки);</p> <p>3. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;</p> <p>4. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа;</p> <p>5. Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;</p> <p>6. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;</p> <p>7. Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;</p> <p>8. Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа.</p> | <p><i>180</i></p> |  |

|                                 |                   |  |
|---------------------------------|-------------------|--|
| <b>Промежуточная аттестация</b> | <b><i>10</i></b>  |  |
| <b>Всего</b>                    | <b><i>886</i></b> |  |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет «Безопасности полетов», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности.

Лаборатории «Электротехники и электроники», «Приборного и электрорадиотехнического оборудования», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности.

Мастерские «Тренажерный центр», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.4 образовательной программы по данной специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен другими изданиями.

##### **3.2.1. Основные электронные издания**

1. У., Биард Малые беспилотные летательные аппараты : теория и практика / Рэндал Биард У., Тимоти МакЛэйн У. ; перевод А. И. Демьяников ; под редакцией Г. В. Анцев. — Москва : Техносфера, 2015. — 312 с. — ISBN 978-5-94836-393-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/36871>

2. Федотовских, А. В. Особенности разработки и эксплуатации гражданских беспилотных авиационных систем с технологиями искусственного интеллекта в Арктической зоне Российской Федерации : монография / А. В. Федотовских. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 277 с. — ISBN 978-5-4497-1443-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/120431>

##### **3.2.2. Дополнительные источники**

1. Куликов А. Беспилотные летательные аппараты: невыполнимых задач нет [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://army.lv/...](http://army.lv/)

2. Зачем нужны ударные БПЛА или азы современного воздушного боя [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://alternathistory.org.ua/...](http://alternathistory.org.ua/)

3. А.Е.Семенов: TороAxis – Склейка карт в автоматическом режиме — ProSystems CCTV, 2008,стр. 14-18

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



5. Marco Lukovic, The Future of Military UAS in Europe A Market Perspective. Proceedings Unmanned Air Systems'09/
6. Peter van Blyenburgh , Unmanned Aircrafts Systems : The Global Perspective, PROCEEDINGS of the Third Moscow International 1. В.В.Воронов: БЛА НА ВЫСТАВКЕ LAAD 2009, [http://www.uav.ru/articles/LAAD-2009\\_report.pdf](http://www.uav.ru/articles/LAAD-2009_report.pdf)
7. Электронная информационно-правовая система нормативных и методических документов в области ГА-БД «Авиатор»
8. В. С. Фетисов, Л. М. Неугодникова, В.В. Адамовский, Р. А. Красноперов. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. / Под редакцией В. С. Фетисова, Уфа: ФОТОН, 2014. – 217 с. - ( Научное издание) - ISBN 978-5- 9903144-3-6
9. Гребенников А.Г., Мялица А.К., Парфенюк В.В. и др. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)
10. Завалов О.А. Современные винтокрылые беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)
11. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации : монография / В.А. Крамарь, А.Н. Володин, Е.В. Евтушенко [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 180 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-015841-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1974374> (дата обращения: 06.06.2023). – Режим доступа: по подписке.


#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля  | Критерии оценки   | Методы оценки  |
|---|---|--|
| ПК 3.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов самолетного типа  | <p><b>Критерии оценивания рубежной аттестации:</b></p> <p><b>Аттестован</b> - выставляется обучающемуся, ответившему правильно на 6-20 вопросов.</p> <p><b>Не аттестован</b> - выставляется обучающемуся, который ответил менее 5 вопроса.</p> <p><b>Критерии оценивания зачета:</b></p> <p><b>Зачтено</b> – выставляется обучающемуся, ответившему правильно на 11 вопросов.</p> <p><b>Не зачтено</b> – выставляется обучающемуся, который ответил на 10 и менее вопросов.</p> <p><b>Критерии оценивания экзамена:</b></p> <p><b>Отлично</b> - выставляется обучающемуся, ответившему на 31-40 вопросов.</p> <p><b>Хорошо</b> - выставляется обучающемуся, ответившему на 21-30 вопросов.</p> <p><b>Удовлетворительно</b> - выставляется обучающемуся, ответившему на 11 и более</p> | <p>Рубежная аттестация</p> <p>Зачет</p> <p>Экзамен</p> |
| ПК 3.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов самолетного 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 самолетного типа |   |  |
| ПК 3.4 Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов самолетного типа                                  |   |  |
| ПК 3.5. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа   |   |  |
| ПК 3.6. Выполнять требования законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и руководящих отраслевых документов  |   |  |
| ПК 3.7. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов самолетного типа   |   |  |

|   |                  |  |
|---|------------------|--|
| <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>   | <p>вопросов.</p> |  |
| <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>                             |                  |  |
| <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>  |                  |  |
| <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> |                  |  |
| <p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>   |                  |  |

**Разработчик:**

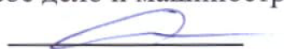
Преподаватель ФСПО

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

/Д.Т. Гериханов/

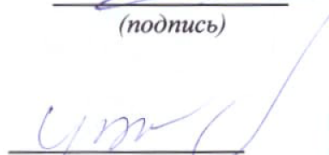
**Согласовано:**

Председатель ПЦК «Нефтегазовое дело и машиностроение»

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)


/ Я.Ш.Шамсадова/

Зам. декана по МР ФСПО

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

/И.В.Сулейманова/

Директор ДУМР

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

/М.А. Магомаева/