# Приложение 2. Рабочие программы профессиональных модулей

Приложение 2.1. к ОПОП-П по специальности

**25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

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

Обязательный профессиональный блок

Профессиональный цикл

**2023г.**

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ****ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **.** |
| **2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ****3.УСЛОВИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО** **МОДУЛЯ** |  |
| **4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИО-****НАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |

**1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

**код и наименование модуля**

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

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности Документирование хозяйственных операций и ведение бухгалтерского учета активов организации и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции, а также личностными результатами:

* + 1. Перечень общих компетенций

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код компетенции** | **Формулировка компетенции** | **Код** | **Знания, умения**  |
| ОК 04 | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде |  | **Умения:**  |
| Уо 04.01 | организовывать работу коллектива и команды |
| Уо 04.02 | взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности |
|  | **Знания:** |
| Зо 04.01 | психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности |
| Зо 04.02 | основы проектной деятельности |
| ОК 07 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | Уо 07.01 | **Умения:**  |
|  | соблюдать нормы экологической безопасности |
| Уо 07.02 | определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по *профессии (специальности),* осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства |
| Уо 07.03 | организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона |
|  | **Знания:** |
| Зо 07.01 | правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности  |
| Зо 07.02 | основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности |
| Зо 07.03 | пути обеспечения ресурсосбережения |
| Зо 07.04 | принципы бережливого производства |
| Зо 07.05 | основные направления изменения климатических условий региона |
| ОК 09 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности |  | **Умения:**  |
| Уо 09. 01 | применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач  |
| Уо 09.02 | использовать современное программное обеспечение |
|  | **Знания:** |
| Зо 09.01 | современные средства и устройства информатизации |
| Зо 09.02 | порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности. |
| ОК 10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |  | **Умения:**  |
| Уо 10.01 | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы |
| Уо 10.02 | участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы |
| Уо 10.03 | строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности |
| Уо 10.04 | кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) |
| Уо 10..05 | писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы |
|  | **Знания:** |
| Зо 10.01 | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы |
| Зо 10.02 | основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) |
| Зо 10.03 | лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности |
| Зо 10.04 | особенности произношения |
| Зо 10.05 | правила чтения текстов профессиональной направленности |

* + 1. Перечень профессиональных компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций |
| ВД 1 | Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа |
| ПК 1.1. | Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных авиационных систем самолетного типа в производственных условиях |
| ПК 1.2. | Организовать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем самолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях |
| ПК 1.3. | Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа |
| ПК 1.4. | Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа |
| ПК 1.5. | 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 1.6. | Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа |

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |
| --- | --- |
| Иметь практический опыт | -в планировании, подготовки и выполнении полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки); − в применении основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации; − в использовании аэронавигационных карт; − в использовании аэронавигационной документации; − по обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа; − по 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; − по ведению учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолётного типа |
| уметь | − составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; − управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; − применять знания в области аэронавигации; − применять знания по обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа; − проводить проверки исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению; − вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолётного типа |
| знать | - основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа; − порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолётного типа; − законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС; − правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; − правила полётов, выполнения полётов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве; − порядок планирования полётов с учетом их видов и выполняемых задач; − соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа; − влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна самолётного типа в полете; − связь человеческого фактора с безопасностью полётов; − соответствующие правила обслуживания воздушного движения; − основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении; − соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полёта явлений; − порядок действий при потере радиосвязи; − положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности; − нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем самолётного 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 самолётного типа; − назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; − правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; − 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; − 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 |

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

Всего часов 444 ч

в том числе в форме практической подготовки\_136 ч

Из них на освоение МДК\_330 ч

в том числе самостоятельная работа6 ч

практики, в том числе учебная \_\_\_\_\_\_\_\_\_72 ч

 производственная \_36 ч

Промежуточная аттестация – 18 ч

1. **Структура и содержание профессионального модуля**
	1. **Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Коды профессиональных общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Объем образова-тельной программы, час. | Объем профессионального модуля, час. |
| Обучение по МДК, в час. | Практики | Самостоятельная работа |
| всего,часов | в том числе | учебная практика, часов | производственная практика,часов |
| лабораторных и практических занятий | курсовая работа (проект),часов |
| ПК 1.1- 1.3 ОК 4,7,9,10 | Раздел 1. Эксплуатация беспилотных авиационных систем с воздушными судами самолётного типа | 178 | 178 | 82 | – | - | - | 4 |
| ПК 1.4- 1.6; ОК 4,7,9,10 | Раздел 2. Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем с воздушными судами самолётного типа | 266 | 158 | 36 | 20 | 72 | 36 | 2 |
|  | Всего: | 444 | 336 | 118 | 20 | 72 | 36 | 6 |

* 1. **Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных кур-****сов (МДК)** | **Содержание учебного материала,****лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | **Объем часов** |
| **МДК.01.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа, обеспечение безопасности полётов** |
| **Раздел 1. Эксплуатация беспилотных авиационных систем с воздушными судами самолётного типа** |
| **Тема 1.1 Подготовка беспилотных авиационных систем самолетного типа к эксплуатации** | **Содержание** |
| Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа:станции внешнего пилота;планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна;бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля);наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом. | 40 |
| **Тематика практических занятий**Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы самолетного типа: станции внешнего пилота;планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна;бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля);наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом. | 24 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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 часов** |
|  | **Лабораторные работы:**Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного суд-наИсследование надежности закрепления механических узлов с использованием контрольно- проверочной аппаратуры стартовых средств | 4 |
| **Самостоятельная работа** | 2 |
| **Тема 1.2 Эксплуатация беспилотных авиационных систем самолетного типа** | **Содержание** |
| Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота.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.Влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна самолетного типа в полете.Связь человеческого фактора с безопасностью полетов. Соответствующие правила обслуживания воздушного движения.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 | 52 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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 часов** |
|  | (авиационной) безопасности. |  |
| **Тематика практических занятий**Изучение нормативных документов, регламентирующих порядок эксплуатации и бортовой аппаратурыИзучение порядка уяснения задачи предстоящих полетов беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданиемИзучение порядка оценки разрешительной документации на проведение работ с использованием беспилотных авиационных систем самолетного типаОпределение правомерности использования беспилотных авиационных систем и его бортовой аппаратуры (полезной нагрузки) над территорией проведения работ при выполнении задачи предстоящих полетовНастройка полезной нагрузки под решение текущих задачУправление полезной нагрузкой беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданиемИзучение состава и основных эксплуатационно-технических характеристик технических средств обработки информации.Изучение принципа работы технических средств обработки информации Порядок подготовки технических средств обработки информации к работе Техническая эксплуатация технических средств обработки информацииИзучение 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 Техническая эксплуатация сканирующей системы обработки информации Порядок настройки полезной нагрузки на решение текущих задачИзучение правил использования системы видео и фото съемки | 46 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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 часов** |
|  | Изучение правил использования системы мониторинга воздушного пространства Изучение правил использования системы мониторинга земной поверхностиИзучение условных обозначений, используемых для нанесения обнаруженных объектов на карту Отображение в реальном масштабе времени на цифровой карте местности текущего положениябеспилотной воздушной системы самолетного типа, наземного пункта управления и зоны видеонаблюденияИзучение правил применения в работе технических средств, инструментов и приспособлений.Изучение основных эксплуатационно-технических характеристик используемой контрольно- проверочной аппаратурыИзучение правил работы с используемой контрольно-проверочной аппаратуройСоставление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза.Изучение правил визуального дешифрирования поступающей видеоинформации в реальном масштабе времени и в процессе послеполетной обработкиИзучение особенностей автоматизированного нанесения обнаруживаемых объектов на цифровую карту местности в виде условных обозначенийУправление беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений.Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки).Получение и использование метеорологической информации.Отработка взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением; Использование аэронавигационных карт.Использование аэронавигационной документации. |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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 часов** |
|  | **Лабораторные работы:**Исследование правил закрепления полезной нагрузки на беспилотном воздушном суднеИсследование эксплуатационно-технических характеристик технических средств и сканирующей системы обработки информацииИсследование основных эксплуатационно-технических параметров используемой контрольно- проверочной аппаратурыИсследование влияния метеорологических условий на применение беспилотных авиационных систем | 8 |
| **Самостоятельная работа** | 2 |
| **Раздел 2. Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем с воздушными судами самолётного типа****МДК 02.01 Обеспечение безопасности полетов и воздушное право** |
| **Тема 2.1 Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, стан ции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов** | **Содержание** |  |
| Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем самолетного типа. Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа. | 8 |
| **Тематика практических занятий**Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту.Классификация, назначение, конструкция, принцип работы и применение беспилотных авиацион ных систем и их элементов. Правила эксплуатации беспилотных авиационных систем.Организация регламентных работ. Предварительная, предполётная и послеполётная подготовка | 8 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных кур сов (МДК)** | **Содержание учебного материала,****лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | **Объем часов** |
|  | беспилотных авиационных систем.Приёмы и методы подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-поверочной аппаратуры, требования к качеству подготовки.Классификация неисправностей и отказов беспилотных авиационных систем, методы их обнаружения.Требования к техническому содержанию беспилотных авиационных систем и их элементов.Порядок допуска работников к выполнению работ Меры предосторожности и порядок действий во внештатных ситуациях. |  |
| **Тема 2.2 Определение****технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного 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.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.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. | 12 |
| **Тематика практических занятий**Нормативно-техническая документация по обслуживанию, постановке, хранению и снятию беспилотных авиационных систем с хранения.Требования к техническому содержанию беспилотных авиационных систем и их элементов, переч ни отказов.Правила подготовки и сдачи беспилотных авиационных систем в ремонт, его приёмки из ремонта. | 8 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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 часов** |
|  | Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.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.Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.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.Правила применения средств индивидуальной защиты, средств пожаротушения, гигиены и оказания первой помощи при аварийных ситуациях, пожаре, химических ожогах и механических травмахСтандартные компьютерные офисные приложения, браузеры, профессиональные ресурсы по беспилотным авиационным системам в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»Перечень необходимой документации по постановке беспилотных авиационных систем на хранение, обслуживание и снятие его с хранения и требования к ее оформлению. |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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 часов** |
| **Учебная практика** **Виды работ:**1. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы самолетного типа
2. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза
3. Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов
4. Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа
 | **72** |
| **Производственая практика** **Виды работ:**1. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы самолетного типа
2. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза
3. Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов
4. Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа
 | **36** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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 часов** |
| **Промежуточная аттестация** | **30** |
| **Всего** | **444** |

# УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: лабораторий «Электротехники и электроники», кабинетов безопасности полетов; аэродинамики в соответствии с п. 6.1.2.1, п. 6.1.2.3. образовательной программы по специальности.

Базы практики оснащены в соответствии с п 6.1.2.5 образовательной программы по специальности.

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. Рэндал У. Биард Малые беспилотные летательные аппараты [Электронный ресурс]: теория и практика/ Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн— Электрон. текстовые данные.— Москва: Техносфера, 2019.— 312 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/36871.html.— ЭБС «IPRbooks».
2. Парафесь С.Г. Проектирование конструкции и САУ БПЛА с учетом аэроупругости [Электронный ресурс]: постановка и методы решения задачи/ Парафесь С.Г., Смыслов В.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Техносфера, 2018.— 182 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/84701.html.— ЭБС «IPRbooks»
3. Санников В.А. Основы воздушного законодательства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Санников В.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Институт аэронавигации, 2019.— 281 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/88418.html.— ЭБС «IPRbooks» Мельников Д. Информационная безопасность открытых систем.- М.: Форум, 2019.
4. Радиотехнические методы определения местоположения и параметров движения объектов [Электронный ресурс]: монография/ Ю.Г. Булычев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2019.— 266 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61312.html.— ЭБС «IPRbooks»Синицын С.В. , Батаев А.В. , Налютин Н.Ю. Операционные системы – М.: Издательский центр «Академия», 20

**3.2.2. Основные электронные издания**

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

# 2. Беспилотные летательные аппараты - БПЛА. Дроны. История.// профессиональное интернет сообщество, справочный портал по БПЛА. - Режим доступа к сайту: http://avia.pro/blog/bespilotnye-letatelnye-apparaty-drony-istoriya ал «Российское образование [www.edu.ru](http://www.edu.ru/)

# КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках мо дуля** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| ПК 1.1 Организовывать и осуществлять предвари- тельную и предполетную подготовку беспилотных авиационных систем само- летного типа в производственных условиях | 75% правильных ответов в области знания:основных типов конструкции беспилотных авиационых систем самолетного типа; порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетноготипа:станции внешнего пилота; планера беспилотноговоздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); двигательная (силовая)установка беспилотного воздушного судна;бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);комплект бортового оборудования (радиолинияуправления, пилотажно- навигационный комплекс, си- | Тестирование |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | стема объективного контроля);наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом. |  |
| Уметь организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы само- летного типа | Лабораторная работа Практическая работа Экспертноенаблюдение |
| практический опыт ворганизации и осуществление подготовки к эксплуатации беспилотной авиаци оной самолетного типа | Практическая работа Экспертноенаблюдение |
| ПК 1.2 Организовать иосуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем самолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях | 75% правильных ответов в области знания:законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС;правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота;правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и не сегрегированном 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;влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна самолетного типа в полете;связь человеческого фактора с безопасностью полетов | Тестирование |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 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;порядок действий при потере радиосвязи;положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной)безопасности. |  |
| Умения составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне са молетного типа и характера перевозимого внешнего груза;управлять беспилотным воздушным судном самолет ного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; применять знания в области аэронавигации;планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки);применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации;использовать аэронавигационные карты;использовать аэронавигационную документацию. | Практическая работа Экспертное Наблюдение |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | практический опыт:в планирование, подготовки и выполнении полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки);в применении основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации;в использовании аэронавигационных карт. | Практическая работа Экспертноенаблюдение |
| ПК 1.3 Осуществлять взаимодействие со службамиорганизации и управления воздушным движением при организации и выпол нении полетов, дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа | 75% правильных ответов в области знания:соответствующих правил обслуживания воздушного движения;основ авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии при менительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов поприборам | Тестирование |
| умения- осуществлять взаимодействие со службами орг низации и управления воздушным движением | Лабораторная работа Практическая работа Экспертноенаблюдение |
| практический опытв осуществлении взаимодействие со службами организации и управления воз- душным движением | Практическая работа Экспертноенаблюдение |
| ПК 1.4 Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолет- ного типа | 75% правильных ответов в области знания:методов обработки данных, полученных при исполь зовании дистанционно пило тируемых воздушных судов самолетного типа | Тестирование |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | уменияобработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа  | Лабораторная работа Практическая работа Экспертное Наблюдение |
| практический опытпо обработки данных, по- лученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа | Практическая работа Экспертноенаблюдение |
| ПК 1.5 Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пило тируемых воздушных судов самолетного типа,станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению | 75% правильных ответов в области знания:нормативно-технической документации по эксплуата ции беспилотных авиационных систем самолетного типа;назначения и основных эксплуатационно- технических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, си стем обеспечения полетов и их функциональных элементов;правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;назначения, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;правил наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;основных правил и процедур проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа; | Тестирование |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению;процедур по предупре ждению, 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. |  |
| уменияосуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;проводить проверку исправности, работоспособн сти и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и кос венных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов иих функциональных элементов. | Лабораторная работа Практическая работа Экспертноенаблюдение |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | практический опытпо технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;по проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;по выполнению 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. | Практическая работа Экспертное наблюдение |
| ПК 1.6 Вести учёт срокаслужбы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолет- ного типа | 75% правильных ответов в области знания:порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, при чин отказов, неисправностей и повреждений беспилотныхвоздушных судов самолетно го типа | Тестирование |
| уменияведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушныхсудов самолетного типа | Лабораторная работа Практическая работа Экспертное Наблюдение |
|  | практический опыт | Практическая |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | по ведению учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отка зов, неисправностей и повреждений беспилотных воз-душных судов самолетного типа | работа Экспертное наблюдение |

**Приложение 2.2**

к ОПОП-П по специальности

#  25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

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

Обязательный профессиональный блок

Профессиональный цикл

**2023 г.**

# СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **.** |
| 1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
2. **УСЛОВИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МО- ДУЛЯ**
 |  |
| **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИО- НАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |

* 1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# ПМ.02 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа

* + 1. **Область применения примерной рабочей программы**

Примерная рабочая программа профессионального модуля является частью примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

# Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид профессиональной деятельности Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

* + 1. Перечень общих компетенций

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код компетенции** | **Формулировка компетенции** | **Код** | **Знания, умения**  |
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам |  | **Умения:**  |
| Уо 01.01 | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте |
| Уо 01.02 | анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части |
| Уо 01.03 | определять этапы решения задачи |
| Уо 01.04 | выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы |
| Уо 01.05 | составлять план действия |
| Уо 01.06 | определять необходимые ресурсы |
| Уо 01.07 | владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах |
| Уо 01.08 | реализовывать составленный план |
| Уо 01.09 | оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) |
|  | **Знания:** |
| Зо 01.01 | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить  |
| Зо 01.02 | основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте |
| Зо 01.03 | алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях |
| Зо 01.04 | методы работы в профессиональной и смежных сферах |
| Зо 01.05 | структуру плана для решения задач |
| Зо 01.06 | порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности |
| ОК 02 | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задачпрофессиональной деятельности |  | **Умения:**  |
| Уо 02.01 | определять задачи для поиска информации |
| Уо 02.02 | определять необходимые источники информации |
| Уо 02.03 | планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию  |
| Уо 02.04 | выделять наиболее значимое в перечне информации |
| Уо 02.05 | оценивать практическую значимость результатов поиска |
| Уо 02.06 | оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач |
| Уо 02.07 | использовать современное программное обеспечение |
| Уо 02.08 | использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач |
|  | **Знания:** |
| Зо 02.01 | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности |
| Зо 02.02 | приемы структурирования информации |
| Зо 02.03 | формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации |
| Зо 02.04 | порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств |
| ОК 03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях |  | **Умения:**  |
| Уо 03.01 | определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности |
| Уо 03.02 | применять современную научную профессиональную терминологию |
| Уо 03.03 | определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования |
| Уо 03.04 | выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи |
| Уо 03.05 | презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план |
| Уо 03.06 | рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования |
| Уо 03.07 | определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности |
| Уо 03.08 | презентовать бизнес-идею  |
| Уо 03.09 | определять источники финансирования |
|  | **Знания:** |
| Зо 03.01 | содержание актуальной нормативно-правовой документации |
| Зо 03.02 | современная научная и профессиональная терминология |
| Зо 03.03 | возможные траектории профессионального развития и самообразования |
| Зо 03.04 | основы предпринимательской деятельности основы финансовой грамотности |
| Зо 03.05 | правила разработки бизнес-планов |
| Зо 03.06 | порядок выстраивания презентации  |
| Зо 03.07 | кредитные банковские продукты |
| ОК 04 | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде |  | **Умения:**  |
| Уо 04.01 | организовывать работу коллектива и команды |
| Уо 04.02 | взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности |
|  | **Знания:** |
| Зо 04.01 | психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности |
| Зо 04.02 | основы проектной деятельности |
| ОК 05 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста |  | **Умения:**  |
| Уо 05.01 | грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе |
|  | **Знания:** |
| Зо 05.01 | особенности социального и культурного контекста |
| Зо 05.02 | правила оформления документов и построения устных сообщений |
| ОК 06 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения |  | **Умения:**  |
| Уо 06.01 | описывать значимость своей *профессии (специальности)* |
| Уо 06.02 | применять стандарты антикоррупционного поведения |
|  | **Знания:** |
| Зо 06.01 | сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей |
| Зо 06.02 | значимость профессиональной деятельности по *профессии (специальности)* |
| Зо 06.03 | стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения |
| ОК 07 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | Уо 07.01 | **Умения:**  |
|  | соблюдать нормы экологической безопасности |
| Уо 07.02 | определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по *профессии (специальности),* осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства |
| Уо 07.03 | организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона |
|  | **Знания:** |
| Зо 07.01 | правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности  |
| Зо 07.02 | основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности |
| Зо 07.03 | пути обеспечения ресурсосбережения |
| Зо 07.04 | принципы бережливого производства |
| Зо 07.05 | основные направления изменения климатических условий региона |
| ОК 08 | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности |  | **Умения:**  |
| Уо 08.01 | использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей |
| Уо 08.02 | применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности |
| Уо 08.03 | пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной *профессии (специальности)* |
|  | **Знания:** |
| Зо 08.01 | роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека |
| Зо 08.02 | основы здорового образа жизни |
| Зо 08.03 | условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для *профессии (специальности)* |
| Зо 08.04 | средства профилактики перенапряжения |
| ОК 09 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности |  | **Умения:**  |
| Уо 09. 01 | применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач  |
| Уо 09.02 | использовать современное программное обеспечение |
|  | **Знания:** |
| Зо 09.01 | современные средства и устройства информатизации |
| Зо 09.02 | порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности. |
| ОК 10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |  | **Умения:**  |
| Уо 10.01 | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы |
| Уо 10.02 | участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы |
| Уо 10.03 | строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности |
| Уо 10.04 | кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) |
| Уо 10..05 | писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы |
|  | **Знания:** |
| Зо 10.01 | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы |
| Зо 10.02 | основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) |
| Зо 10.03 | лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности |
| Зо 10.04 | особенности произношения |
| Зо 10.05 | правила чтения текстов профессиональной направленности |

*1.1.2 Перечень профессиональных компетенций*

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций |
| ВД 2 | Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа  |
| ПК 2.1. | Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных авиационных систем вертолетного типа в производственных условиях |
| ПК 2.2. | Организовать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем вертолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях |
| ПК 2.3. | Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа |
| ПК 2.4. | Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа |
| ПК 2.5. | 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 2.6. | Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа |

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |
| --- | --- |
| Иметь практический опыт | -в планировании, подготовки и выполнении полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки); - в применении основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации; - в использовании аэронавигационных карт; - в использовании аэронавигационной документации; - по обработке данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа; - по 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; - по ведению учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа |
| уметь | -составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; - управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; - применять знания в области аэронавигации; - применять знания по обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа; - проводить проверки исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению; - вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа |
| знать | - основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа; - порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа; - законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС; - правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; - правила полётов, выполнения полётов в сегрегированном и не сегрегированном воздушном пространстве; - порядок планирования полётов с учетом их видов и выполняемых задач; - соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа; - влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна вертолетного типа в полете; - связь человеческого фактора с безопасностью полётов; - соответствующие правила обслуживания воздушного движения; - основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении; - соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полёта явлений; - порядок действий при потере радиосвязи; - положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности; - нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа; - назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа; - назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; - правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; - 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. |

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

Всего часов - 250ч

в том числе в форме практической подготовки - 134ч

Из них на освоение МДК - 174ч

в том числе самостоятельная работа *–* 4 ч

практики, в том числе учебная - 36ч

 производственная - 36ч

Промежуточная аттестация -6ч

**2. Структура и содержание профессионального модуля**

**2.1. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Коды профессиональных общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Объем образовательной программы, час. | Объем профессионального модуля, час. |
| Обучение по МДК, в час. | Практики | Самостоятельная работа |
| всего,часов | в том числе | учебная практика, часов | производственная практика,часов |
| лабораторных и практических занятий | курсовая работа (проект),часов |
| ПК 2.1- 2.6 ОК 1-ОК 10 | Раздел 1. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа, мультикоптеров и конвертопланов (с вертикальным взлетом и посадкой), обеспечение безопасности полетов | 250 | 174 | 62 | 20 | 36 | 36 | 4 |
|  | Всего: | 250 | 174 | 62 | 20 | 36 | 36 | 4 |

# 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 часов** |
| **1** | **2** | **3** |
| **Раздел 1. Эксплуатация беспилотных авиационных систем с воздушными судами вертолетного типа** |  |
| **МДК.02.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа, мультикоптеров и конвертопланов (с вертикальным взлетом и посадкой), обеспечение безопасности полетов** |  |
| **Тема 1.1 Подготовка беспилотных авиационных си- стем 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;
* бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);
* комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля);
* наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления по- летом.
 | 16 |
| **Тематика практических занятий**Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы вертолетного типа:* станции внешнего пилота;
* планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси);
* двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна вертолетного типа;
* бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);
* комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный
 | 12 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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 часов** |
| **1** | **2** | **3** |
|  | комплекс, система объективного контроля);наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом. |  |
| **Лабораторные работы**Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного суднаИсследование надежности закрепления механических узлов с использованием контрольно-проверочной аппаратуры стартовых средств | 2 |
| **Самостоятельная работа** | 25 |
| **Тема 1.2 Эксплуатация бес- пилотных авиационных си- стем вертолетного типа** | **Содержание** |  |
| Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота.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. Влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна вертолетного типа в полете. Связь человеческого фактора с безопасностью полетов. Соответствующие правила обслуживания воздушного движения. 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. | 28 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисципли нарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,****лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | **Объем часов** |
| **1** | **2** | **3** |
|  | **Тематика практических занятий**Настройка полезной нагрузки под решение текущих задач.Управление полезной нагрузкой беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием.Техническая эксплуатация технических средств обработки информации.Порядок подготовки сканирующей системы обработки информации к работе. Техническая эксплуатация сканирующей системы обработки информации.Порядок настройки полезной нагрузки на решение текущих задач.Изучение правил использования системы видео и фото съемки.Изучение правил использования системы мониторинга воздушного пространства. Изучение правил использования системы мониторинга земной поверхности.Изучение условных обозначений, используемых для нанесения обнаруженных объектов на | 24 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисципли- нарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,****лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | **Объем часов** |
| **1** | **2** | **3** |
|  | карту.Отображение в реальном масштабе времени на цифровой карте местности текущего положения беспилотной воздушной системы вертолётного типа, наземного пункта управления и зоны видеонаблюдения.Изучение правил применения в работе технических средств, инструментов и приспособлений.Изучение основных эксплуатационно-технических характеристик используемой контрольно-проверочной аппаратуры.Изучение правил работы с используемой контрольно-проверочной аппаратурой.Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза.Управление беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений.Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа.Получение и использование метеорологической информации.Отработка взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением; Использование аэронавигационных карт.Использование аэронавигационной документации. |  |
| **Лабораторные работы**Исследование правил закрепления полезной нагрузки на беспилотном воздушном судне. Исследование эксплуатационно-технических характеристик технических средств и сканирующей системы обработки информации.Исследование основных эксплуатационно-технических параметров используемой контрольно- проверочной аппаратуры.Исследование влияния метеорологических условий на применение беспилотных авиационных систем. | 4 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального мо-****дуля (ПМ), междисципли- нарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,****лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обуча- ющихся, курсовая работа (проект)** | **Объем часов** |
| **Тема 2.1 Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных эле- ментов** | **Содержание учебного материала:** |  |
| Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа. Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воз- душных судов вертолетного типа. | **16** |
| **Тематика практических занятий**Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту.Организация регламентных работ. Предварительная, предполётная и послеполётная подготовка беспилотных авиационных систем.Классификация неисправностей и отказов беспилотных авиационных систем, методы их обнаружения.Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа. | **10** |
| **Самостоятельная работа** | **15** |
| **Тема 2.2 Определение технического состояния дистанционно пилотируемых** | **Содержание учебного материала:** |  |
| Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности | **32** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисципли- нарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,****лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | **Объем часов** |
| **1** | **2** | **3** |
| **воздушных судов вертолет- ного типа, станции внешне- го пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов** | 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, неисправностейи повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа. |  |
| **Практическое занятие:**Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа. | **12** |
| **Самостоятельная работа** | **2** |
| **Самостоятельная учебная работа****Примерная тематика самостоятельной работы**1. Тема 1.1 Подготовка к эксплуатации беспилотной авиационной вертолетного типа
2. Тема 1.2 Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа
3. Тема 2.1 Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа
4. Тема 2.2 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
 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисципли- нарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,****лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | **Объем часов** |
| **Учебная практика Виды работ:**1. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы вертолетного типа
2. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза
3. Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов
4. Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа
 | **36** |
| **Производственная практика Виды работ:**1. Управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;
2. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа
3. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов
4. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа
5. Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры
6. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов
7. Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов
8. Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа
 | **36** |
| **Курсовое проектирование** | **20** |
| **Промежуточная аттестация** | **8** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисципли- нарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,****лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | **Объем часов** |
| **1** | **2** | **3** |
| **Всего** | **250** |

* 1. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: лабораторий «Электротехники и электроники», кабинетов безопасности полетов; аэродинамики в соответствии с п. 6.1.2.1, п. 6.1.2.3. образовательной программы по специальности.

Базы практики оснащены в соответствии с п 6.1.2.5 образовательной программы по специальности.

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. Рэндал У. Биард Малые беспилотные летательные аппараты [Электронный ресурс]: теория и практика/ Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн— Электрон. текстовые данные.— Москва: Техносфера, 2019.— 312 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/36871.html.— ЭБС «IPRbooks».
2. Парафесь С.Г. Проектирование конструкции и САУ БПЛА с учетом аэроупругости [Электронный ресурс]: постановка и методы решения задачи/ Парафесь С.Г., Смыслов В.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Техносфера, 2018.— 182 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/84701.html.— ЭБС «IPRbooks»
3. Санников В.А. Основы воздушного законодательства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Санников В.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Институт аэронавигации, 2019.— 281 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/88418.html.— ЭБС «IPRbooks» Мельников Д. Информационная безопасность открытых систем.- М.: Форум, 2019.
4. Радиотехнические методы определения местоположения и параметров движения объектов [Электронный ресурс]: монография/ Ю.Г. Булычев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2019.— 266 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61312.html.— ЭБС «IPRbooks»Синицын С.В. , Батаев А.В. , Налютин Н.Ю. Операционные системы – М.: Издательский центр «Академия», 20

**3.2.2. Основные электронные издания**

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

2. Беспилотные летательные аппараты - БПЛА. Дроны. История.// профессиональное интернет сообщество, справочный портал по БПЛА. - Режим доступа к сайту: http://avia.pro/blog/bespilotnye-letatelnye-apparaty-drony-istoriya ал «Российское образование [www.edu.ru](http://www.edu.ru/)

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

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

5.Marco Lukovic, The Future of Military UAS in Europe A Market Perspective. Proceed- ings Unmanned Air Systems’09/

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

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

# 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| ПК 2.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных авиационных систем вертолетного типа в производственных условиях | 75% правильных ответов в области знания:основных типов конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа;порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа:станции внешнего пилота; планера беспилотного воз-душного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси);двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна;бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы);комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля);наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления поле- том. | Тестирование |
|  | уметь организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа; | Лабораторная работа Практическая работа Экспертноенаблюдение |
|  | практический опыт в организации и осуществление подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системывертолетного типа | Практическая работа Экспертное наблюдение |
| ПК 2.2 Организовать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем вертолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях | 75% правильных ответов в области знания:законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС;правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота;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;влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна вертолетного типа в полете;связь человеческого фактора с безопасностью полетов;соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбуентности в следе и других опасных для полета явлений;порядок действий при потере радиосвязи;положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной)безопасности. | Тестирование |
|  | умениясоставлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;применять знания в области аэронавигации;планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа;применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации;использовать аэронавигационные карты;использовать аэронавигаци- онную документацию. | Практическая работа Экспертное Наблюдение |
|  | практический опыт:в планирование, подготовки и выполнении полетов на дистанционно пилотируемом воз душном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа;в применении основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации;в использовании аэронави- гационных карт. | Практическая работа Экспертное наблюдение |
| ПК 2.3 Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа | 75% правильных ответов в области знания:соответствующих правил обслуживания воздушного движения;основ авиационной электро- связи, правил ведения радио- связи и фразеологии примени- тельно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам | Тестирование |
|  | уменияосуществлять взаимодей- ствие со службами организации и управления воздушным движением | Лабораторная работа Практическая работа Экспертноенаблюдение |
|  | практический опытв осуществлении взаимодействие со службами организации и управления воздушным дви- жением | Практическая работа Экспертное наблюдение |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ПК 2.4 Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа | 75% правильных ответов в области знания:методов обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетноготипа | Тестирование |
| уменияобработка данных, получен- ных при использовании дистан- ционно пилотируемых воздуш- ных судов вертолетного типа | Лабораторная работа Практическая работа Экспертное наблюдение |
| практический опытпо обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетноготипа | Практическая работаЭкспертное наблюдение |
| ПК 2.5 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 | 75% правильных ответов в области знания:нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа;назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;назначения, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;правил наладки измерительных приборов и контрольно- проверочной аппаратуры;основных правил и процедур проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению;процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.уменияосуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;осуществлять наладку измерительных приборов и конрольно-проверочной аппаратовпрактический опытпо технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;по проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;выполнения процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. | ТестированиеПрактическая работа Экспертное наблюдение |
| ПК 2.6 Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа | 75% правильных ответов в области знания:порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа | Тестирование |
|  | уменияведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуата- ции, причин отказов, неисправ- ностей и повреждений беспи- лотных воздушных судов вер- толетного типа | Лабораторная работа Практическая работа Экспертное Наблюдение |
|  | практический опытпо ведению учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа | Практическая работа Экспертное наблюдение |

**Приложение 2.3**

к ОПОП-П по специальности

**25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**профессионального** **модуля ПМ.03 Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, а также систем крепления внешних грузов**

Обязательный профессиональный блок

Профессиональный цикл

**2023 г.**

# СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **.** |
| 1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
2. **УСЛОВИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МО- ДУЛЯ**
 |  |
| **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИО- НАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# ПМ.03 Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, системы передачи и обработки информации, а также систем крепления внешних грузов

* 1. **Область применения примерной рабочей программы**

Примерная рабочая программа профессионального модуля является частью примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

# Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид профессиональной деятельности Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, системы передачи и обработки инфор- мации, а также систем крепления внешних грузов и соответствующие ему общие компетен- ции и профессиональные компетенции:

* + 1. Перечень общих компетенций

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **Код компетенции**
 | **Формулировка компетенции** | **Код** | **Знания, умения**  |
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам |  | **Умения:**  |
| Уо 01.01 | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте |
| Уо 01.02 | анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части |
| Уо 01.03 | определять этапы решения задачи |
| Уо 01.04 | выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы |
| Уо 01.05 | составлять план действия |
| Уо 01.06 | определять необходимые ресурсы |
| Уо 01.07 | владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах |
| Уо 01.08 | реализовывать составленный план |
| Уо 01.09 | оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) |
|  | **Знания:** |
| Зо 01.01 | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить  |
| Зо 01.02 | основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте |
| Зо 01.03 | алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях |
| Зо 01.04 | методы работы в профессиональной и смежных сферах |
| Зо 01.05 | структуру плана для решения задач |
| Зо 01.06 | порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности |
| ОК 02 | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задачпрофессиональной деятельности |  | **Умения:**  |
| Уо 02.01 | определять задачи для поиска информации |
| Уо 02.02 | определять необходимые источники информации |
| Уо 02.03 | планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию  |
| Уо 02.04 | выделять наиболее значимое в перечне информации |
| Уо 02.05 | оценивать практическую значимость результатов поиска |
| Уо 02.06 | оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач |
| Уо 02.07 | использовать современное программное обеспечение |
| Уо 02.08 | использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач |
|  | **Знания:** |
| Зо 02.01 | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности |
| Зо 02.02 | приемы структурирования информации |
| Зо 02.03 | формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации |
| Зо 02.04 | порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств |
| ОК 03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях |  | **Умения:**  |
| Уо 03.01 | определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности |
| Уо 03.02 | применять современную научную профессиональную терминологию |
| Уо 03.03 | определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования |
| Уо 03.04 | выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи |
| Уо 03.05 | презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план |
| Уо 03.06 | рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования |
| Уо 03.07 | определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности |
| Уо 03.08 | презентовать бизнес-идею  |
| Уо 03.09 | определять источники финансирования |
|  | **Знания:** |
| Зо 03.01 | содержание актуальной нормативно-правовой документации |
| Зо 03.02 | современная научная и профессиональная терминология |
| Зо 03.03 | возможные траектории профессионального развития и самообразования |
| Зо 03.04 | основы предпринимательской деятельности основы финансовой грамотности |
| Зо 03.05 | правила разработки бизнес-планов |
| Зо 03.06 | порядок выстраивания презентации  |
| Зо 03.07 | кредитные банковские продукты |
| ОК 04 | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде |  | **Умения:**  |
| Уо 04.01 | организовывать работу коллектива и команды |
| Уо 04.02 | взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности |
|  | **Знания:** |
| Зо 04.01 | психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности |
| Зо 04.02 | основы проектной деятельности |
| ОК 05 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста |  | **Умения:**  |
| Уо 05.01 | грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе |
|  | **Знания:** |
| Зо 05.01 | особенности социального и культурного контекста |
| Зо 05.02 | правила оформления документов и построения устных сообщений |
| ОК 06 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения |  | **Умения:**  |
| Уо 06.01 | описывать значимость своей *профессии (специальности)* |
| Уо 06.02 | применять стандарты антикоррупционного поведения |
|  | **Знания:** |
| Зо 06.01 | сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей |
| Зо 06.02 | значимость профессиональной деятельности по *профессии (специальности)* |
| Зо 06.03 | стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения |
| ОК 07 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | Уо 07.01 | **Умения:**  |
|  | соблюдать нормы экологической безопасности |
| Уо 07.02 | определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по *профессии (специальности),* осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства |
| Уо 07.03 | организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона |
|  | **Знания:** |
| Зо 07.01 | правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности  |
| Зо 07.02 | основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности |
| Зо 07.03 | пути обеспечения ресурсосбережения |
| Зо 07.04 | принципы бережливого производства |
| Зо 07.05 | основные направления изменения климатических условий региона |
| ОК 08 | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности |  | **Умения:**  |
| Уо 08.01 | использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей |
| Уо 08.02 | применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности |
| Уо 08.03 | пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной *профессии (специальности)* |
|  | **Знания:** |
| Зо 08.01 | роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека |
| Зо 08.02 | основы здорового образа жизни |
| Зо 08.03 | условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для *профессии (специальности)* |
| Зо 08.04 | средства профилактики перенапряжения |
| ОК 09 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности |  | **Умения:**  |
| Уо 09. 01 | применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач  |
| Уо 09.02 | использовать современное программное обеспечение |
|  | **Знания:** |
| Зо 09.01 | современные средства и устройства информатизации |
| Зо 09.02 | порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности. |
| ОК 10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |  | **Умения:**  |
| Уо 10.01 | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы |
| Уо 10.02 | участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы |
| Уо 10.03 | строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности |
| Уо 10.04 | кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) |
| Уо 10..05 | писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы |
|  | **Знания:** |
| Зо 10.01 | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы |
| Зо 10.02 | основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) |
| Зо 10.03 | лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности |
| Зо 10.04 | особенности произношения |
| Зо 10.05 | правила чтения текстов профессиональной направленности |

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций |
| ВД 3 | Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, а также систем крепления внешних грузов |
| ПК 3.1. | Осуществлять входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом. |
| ПК 3.2. | Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.  |
| ПК 3.3. | Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. |
| ПК 3.4. | Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотных летательных аппаратах. |
| ПК 3.5. | Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации. |
| ПК 3.6 | Осуществлять контроль качества выполняемых работ. |

1.2.3.В результате освоения профессионального модуля студент должен:

|  |  |
| --- | --- |
| Иметь практический опыт | − в осуществлении входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом; − по подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза; − по использованию систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса; − по подключению приборов, регистрации характеристик и параметров и обработки полученных результатов; − в использование бортовых системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; − по обработки полученной полетной информации; − по обнаружению и устранению неисправностей бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; − по наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; − по наладки, настройки, регулировки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; − по проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; − по ведению эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации; − по осуществлению контроля качества выполняемых работ |
| уметь | − проводить входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом; − подготавливать к эксплуатации бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы, а также системы крепления внешнего груза; − использовать системы крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса; − подключать приборы, регистрации характеристик и параметров и обрабатывать полученные результаты; − использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; − обрабатывать полученную полетную информацию; − обнаруживать и устранять неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; − налаживать, настраивать, регулировать и проверять оборудование и системы в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; − налаживать, настраивать, регулировать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; − проверять бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; − вести эксплуатационно-техническую документацию и разрабатывать инструкции и другую техническую документацию; − осуществлять контроль качества выполняемых работ |
| знать | − основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза; − порядок проведения входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом; − порог подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза; − правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна; − порядок использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса; − состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации; − порядок использования бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; − методы обработки полученной полетной информации; − возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения; − порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; − порядок наладки, настройки, регулировки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; − порядок проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; − порядка ведения эксплуатационно-технической документацию и разработки инструкций и другой технической документации; − нормативно-техническую документацию по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем; − нормативно-техническую документацию по эксплуатации бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. |

**1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов 184ч

в том числе в форме практической подготовки\_118 ч

Из них на освоение МДК\_110 ч

в том числе самостоятельная работа2 ч

практики, в том числе учебная \_\_\_\_\_\_\_\_\_36ч

 производственная \_36ч

Промежуточная аттестация 6 ч

**2. Структура и содержание профессионального модуля**

**2.1. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Коды профессиональных общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Объем образова-тельной программы, час. | Объем профессионального модуля, час. |
| Обучение по МДК, в час. | Практики | Самостоя тельная работа[[1]](#footnote-1) |
| всего,часов | в том числе | учебная практика, часов | производственная практика,часов |
| лабораторных и практических занятий | курсовая работа (проект),часов |
| ПК 3.1- 3.6 ОК 1-ОК 10 | Раздел 1. Электронные системы функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна и систем крепления внешних грузов | 184 | 110 | 46 | - | 36 | 36 | 2 |
|  | Всего: | 184 | 110 | 46 | - | 36 | 36 | 2 |

# Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального мо- дуля (ПМ), междисципли- нарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,****лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обуча- ющихся, курсовая работа (проект)** | **Объем часов** |
| **1** | **2** | **3** |
| **Раздел 1. Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем** |  |
| **МДК.03.01. Электронные системы функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна и систем крепления внешних грузов** |  |
| **Тема 1.1. Бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы** | **Содержание учебного материала** |  |
| Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза. Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза. | 10 |
| **Практические занятия:**Подготовка к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычисли- тельных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза. | 8 |
| **Тема 1.2. Техническая экс- плуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем** | **Содержание учебного материала** |  |
| Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем. Правила технической эксплуатации, ре гламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна. Порядок использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса. Порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне. Порядок ведения эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документа-ции. | 18 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального мо-****дуля (ПМ), междисципли- нарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,****лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обуча- ющихся, курсовая работа (проект)** | **Объем часов** |
| **1** | **2** | **3** |
|  |  |  |
| **Практические занятия:**Использование систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса.Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов.Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.Ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой тех- нической документации. | 10 |
| **Раздел 2. Техническая эксплуатация бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и****воздушного пространства** |  |
| **Тема 2.1. Бортовые системы регистрации полетных дан- ных, сбора и передачи ин- формации, включая систе- мы фото- и видеосъемки, а также иные системы мони-** | **Содержание учебного материала:** |  |
| Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации. Порядок использования бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.Методы обработки полученной полетной информации. | 10 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального мо-****дуля (ПМ), междисципли- нарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,****лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обуча- ющихся, курсовая работа (проект)** | **Объем часов** |
| **1** | **2** | **3** |
| **торинга земной поверхности и воздушного пространства эксплуатация** | **Практическое занятие:**Использование бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.Обработка полученной полетной информации. | 10 |
| **Самостоятельная работа** | 2 |
| **Тема 2.2. Техническая экс- плуатация бортовых систем регистрации полетных дан- ных, сбора и передачи ин- формации, включая систе- мы фото- и видеосъемки, а также иные системы мони- торинга земной поверхности и воздушного пространства** | **Содержание учебного материала:** |  |
| Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. Возможные неисправности оборудования, способы их обнаружения и устранения. Порядок наладки, настройки, регулировки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. Порядок проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне. | 26 |
| **Практическое занятие:**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.Обнаружение и устранение неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.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. | 14 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального мо-****дуля (ПМ), междисципли- нарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,****лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обуча- ющихся, курсовая работа (проект)** | **Объем часов** |
| **1** | **2** | **3** |
| **Учебная практика Виды работ:**1. Ознакомление с основными типами конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.
2. Ознакомление с порядоком использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса.
3. Ознакомление с составом, функциями и возможностями использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации.
4. Ознакомление с порядком проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лаборатор-

ных условиях и на беспилотном воздушном судне. | **36** |
| **Производственная практика Виды работ:**1. Подготовка к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а так-же систем крепления внешнего груза | **36** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального мо-****дуля (ПМ), междисципли- нарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,****лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обуча- ющихся, курсовая работа (проект)** | **Объем часов** |
| **1** | **2** | **3** |
| 1. Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов.
2. Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.
3. Использование бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
4. Обработка полученной полетной информации.
5. Наладка, настройка, регулировка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
6. Обнаружение и устранение неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.
7. Проверка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видео- съемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на бес- пилотном воздушном судне.
8. Ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации
 |  |
| **Всего** | **184** |

1. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: лабораторий «Электротехники и электроники», кабинетов безопасности полетов; аэродинамики в соответствии с п. 6.1.2.1, п. 6.1.2.3. образовательной программы по специальности.

Базы практики оснащены в соответствии с п 6.1.2.5 образовательной программы по специальности.

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. Рэндал У. Биард Малые беспилотные летательные аппараты [Электронный ресурс]: теория и практика/ Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн— Электрон. текстовые данные.— Москва: Техносфера, 2019.— 312 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/36871.html.— ЭБС «IPRbooks».
2. Парафесь С.Г. Проектирование конструкции и САУ БПЛА с учетом аэроупругости [Электронный ресурс]: постановка и методы решения задачи/ Парафесь С.Г., Смыслов В.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Техносфера, 2018.— 182 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/84701.html.— ЭБС «IPRbooks»
3. Санников В.А. Основы воздушного законодательства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Санников В.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Институт аэронавигации, 2019.— 281 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/88418.html.— ЭБС «IPRbooks» Мельников Д. Информационная безопасность открытых систем.- М.: Форум, 2019.
4. Радиотехнические методы определения местоположения и параметров движения объектов [Электронный ресурс]: монография/ Ю.Г. Булычев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2019.— 266 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61312.html.— ЭБС «IPRbooks»Синицын С.В. , Батаев А.В. , Налютин Н.Ю. Операционные системы – М.: Издательский центр «Академия», 20

**3.2.2. Основные электронные издания**

1. Российские беспилотники // Сайт-портал для консолидации представителей беспилотного сообщества на одном ресурсе, с целью более плотного взаимодействия внутри отрасли и формирования единого информационного поля. - Режим доступа к сайту: https://russiandrone.ru/publications/bespilotnye-letatelnye-apparaty/
2. 2. Беспилотные летательные аппараты - БПЛА. Дроны. История.// профессиональное интернет сообщество, справочный портал по БПЛА. - Режим доступа к сайту: http://avia.pro/blog/bespilotnye-letatelnye-apparaty-drony-istoriya ал «Российское образование [www.edu.ru](http://www.edu.ru/)

# КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код и наименование про- фессиональных и общих компетенций, формируе- мых в рамках модуля** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| ПК 3.1 Осуществлять входной контроль функциональ- ных узлов, деталей и матери- алов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответ- ствии с разработанным технологическим процессом | 75% правильных ответов в области знания:основных типов конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза;порядка проведения входно- го контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разрабо- танным технологическим про- цессом. | Тестирование |
| уметьпроводить входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом | Лабораторная работа Практическая работа Экспертное наблюдение |
| практический опытв осуществлении входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом | Практическая работа Экспертное наблюдение |
| ПК 3.2 Осуществлять техни-ческую эксплуатацию бортовых систем и оборудования | 75% правильных ответов в области знания:порядка подготовки к экс- | Тестирование |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем | плуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза;правил технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна;порядка использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посред-ством посадки, спуска и сброса. |  |
| уменияподготавливать к эксплуатации бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы, а также системы крепления внешнего груза;использовать системы крепления внешнего груза для осуществления доставки с помо щью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса; подключать приборы, регистрации характеристик и параметров и обрабатывать полученные результаты. | Практическая работа Экспертное наблюдение |
| практический опытпо подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза;по использованию систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционнопилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса; по подключению приборов, регистрации характеристик и параметров и обработки полученных результатов. | Практическая работа Экспертное наблюдение |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ПК 3.3 Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и пе- редачи информации, включая системы фото- и видео- съемки, а также иные систе- мы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства | 75% правильных ответов в области знания:состава, функций и возможностей использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации;порядка использования бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;методов обработки полученной полетной информации;возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения. | Тестирование |
| уменияиспользовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;обрабатывать полученную полетную информацию;обнаруживать и устранять неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи ин- формации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга зем- ной поверхности и воздушного пространства. | Лабораторная работа Практическая работа Экспертное наблюдение |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | практический опытв использование бортовых системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;по обработки полученной полетной информации;по обнаружению и устранению неисправностей бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушногопространства. | Практическая работа Экспертное наблюдение |
| ПК 3.4 Осуществлять налад- ку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудо- вания и систем в лабораторных условиях и на беспилотных летательных аппаратах | 75% правильных ответов в области знания:порядка наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;порядка наладки, настройки, регулировки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;порядка проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотномвоздушном судне. | Тестирование |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | уменияналадка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздуш ном судне;наладка, настройка, регулировка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;проверка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне. | Лабораторная работа Практическая работа Экспертное наблюдение |
| практический опытпо наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;по наладки, настройки, регулировки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;по проверки бортовых си- стем регистрации полетных данных, сбора и передачи ин- формации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне. | Практическая работа Экспертное наблюдение |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ПК 3.5 Осуществлять ведение эксплуатационно- технической документации | 75% правильных ответов в области знания:порядка ведения эксплуата- ционно-технической документацию и разработки инструкций и другой технической документации. | Тестирование |
| уменияведение эксплуатационно- техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации | Лабораторная работа Практическая работаЭкспертное наблюдение |
| практический опытпо ведению эксплуатацион- но-техническую документацию и разработки инструкций и дру- гой технической документации | Практическая работа Экспертное наблюдение |
| ПК 3.6 Осуществлять кон- троль качества выполняемых работ | 75% правильных ответов в области знания:нормативно-технической документации по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем;нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. | Тестирование |
| уменияосуществлять контроль качества выполняемых работ | Лабораторная работа Практическая работа Экспертное наблюдение |
|  | практический опытпо осуществлению контроля качества выполняемых работ | Практическая работаЭкспертное наблюдение |

**Приложение 2.4**

к ОПОП-П по специальности

**25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**профессионального модуля ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих**

Обязательный профессиональный блок

Профессиональный цикл

**2023г.**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих**

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

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности В результате изучения студент должен освоить вид деятельности *Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих* и соответствующие ему профессиональные компетенции:и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции, а также личностными результатами:

* + 1. Перечень общих компетенций и личностных результатов
		2. Перечень общих компетенций

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **Код компетенции**
 | **Формулировка компетенции** | **Код** | **Знания, умения**  |
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам |  | **Умения:**  |
| Уо 01.01 | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте |
| Уо 01.02 | анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части |
| Уо 01.03 | определять этапы решения задачи |
| Уо 01.04 | выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы |
| Уо 01.05 | составлять план действия |
| Уо 01.06 | определять необходимые ресурсы |
| Уо 01.07 | владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах |
| Уо 01.08 | реализовывать составленный план |
| Уо 01.09 | оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) |
|  | **Знания:** |
| Зо 01.01 | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить  |
| Зо 01.02 | основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте |
| Зо 01.03 | алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях |
| Зо 01.04 | методы работы в профессиональной и смежных сферах |
| Зо 01.05 | структуру плана для решения задач |
| Зо 01.06 | порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности |
| ОК 02 | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задачпрофессиональной деятельности |  | **Умения:**  |
| Уо 02.01 | определять задачи для поиска информации |
| Уо 02.02 | определять необходимые источники информации |
| Уо 02.03 | планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию  |
| Уо 02.04 | выделять наиболее значимое в перечне информации |
| Уо 02.05 | оценивать практическую значимость результатов поиска |
| Уо 02.06 | оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач |
| Уо 02.07 | использовать современное программное обеспечение |
| Уо 02.08 | использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач |
|  | **Знания:** |
| Зо 02.01 | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности |
| Зо 02.02 | приемы структурирования информации |
| Зо 02.03 | формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации |
| Зо 02.04 | порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств |
| ОК 03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях |  | **Умения:**  |
| Уо 03.01 | определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности |
| Уо 03.02 | применять современную научную профессиональную терминологию |
| Уо 03.03 | определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования |
| Уо 03.04 | выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи |
| Уо 03.05 | презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план |
| Уо 03.06 | рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования |
| Уо 03.07 | определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности |
| Уо 03.08 | презентовать бизнес-идею  |
| Уо 03.09 | определять источники финансирования |
|  | **Знания:** |
| Зо 03.01 | содержание актуальной нормативно-правовой документации |
| Зо 03.02 | современная научная и профессиональная терминология |
| Зо 03.03 | возможные траектории профессионального развития и самообразования |
| Зо 03.04 | основы предпринимательской деятельности основы финансовой грамотности |
| Зо 03.05 | правила разработки бизнес-планов |
| Зо 03.06 | порядок выстраивания презентации  |
| Зо 03.07 | кредитные банковские продукты |
| ОК 04 | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде |  | **Умения:**  |
| Уо 04.01 | организовывать работу коллектива и команды |
| Уо 04.02 | взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности |
|  | **Знания:** |
| Зо 04.01 | психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности |
| Зо 04.02 | основы проектной деятельности |
| ОК 05 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста |  | **Умения:**  |
| Уо 05.01 | грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе |
|  | **Знания:** |
| Зо 05.01 | особенности социального и культурного контекста |
| Зо 05.02 | правила оформления документов и построения устных сообщений |
| ОК 06 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения |  | **Умения:**  |
| Уо 06.01 | описывать значимость своей *профессии (специальности)* |
| Уо 06.02 | применять стандарты антикоррупционного поведения |
|  | **Знания:** |
| Зо 06.01 | сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей |
| Зо 06.02 | значимость профессиональной деятельности по *профессии (специальности)* |
| Зо 06.03 | стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения |
| ОК 07 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | Уо 07.01 | **Умения:**  |
|  | соблюдать нормы экологической безопасности |
| Уо 07.02 | определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по *профессии (специальности),* осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства |
| Уо 07.03 | организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона |
|  | **Знания:** |
| Зо 07.01 | правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности  |
| Зо 07.02 | основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности |
| Зо 07.03 | пути обеспечения ресурсосбережения |
| Зо 07.04 | принципы бережливого производства |
| Зо 07.05 | основные направления изменения климатических условий региона |
| ОК 08 | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности |  | **Умения:**  |
| Уо 08.01 | использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей |
| Уо 08.02 | применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности |
| Уо 08.03 | пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной *профессии (специальности)* |
|  | **Знания:** |
| Зо 08.01 | роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека |
| Зо 08.02 | основы здорового образа жизни |
| Зо 08.03 | условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для *профессии (специальности)* |
| Зо 08.04 | средства профилактики перенапряжения |
| ОК 09 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности |  | **Умения:**  |
| Уо 09. 01 | применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач  |
| Уо 09.02 | использовать современное программное обеспечение |
|  | **Знания:** |
| Зо 09.01 | современные средства и устройства информатизации |
| Зо 09.02 | порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности. |
| ОК 10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |  | **Умения:**  |
| Уо 10.01 | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы |
| Уо 10.02 | участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы |
| Уо 10.03 | строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности |
| Уо 10.04 | кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) |
| Уо 10..05 | писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы |
|  | **Знания:** |
| Зо 10.01 | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы |
| Зо 10.02 | основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) |
| Зо 10.03 | лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности |
| Зо 10.04 | особенности произношения |
| Зо 10.05 | правила чтения текстов профессиональной направленности |

* + 1. *Перечень профессиональных компетенций*

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций |
| **ВД 4** | **Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих** |
| ПК 4.1. | Осуществлять разборку авиационных приборов средней сложности. |
| ПК 4.2. | Определять техническое состояние и неисправности деталей ремонтируемыхавиационных приборов |
| ПК 4.3. | Осуществлять ремонт, доводку, регулирование и испытание авиационныхприборов. |
| ПК 4.4. | Выполнять несложные слесарно-монтажные работы. Производить пайку мягкими припоями, распайку отдельных элементов электросхем. |

* + 1. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |
| --- | --- |
| **Иметь практический опыт** | * разборка авиационных приборов средней сложности
* определение комплектности приборного оборудования, снятого с летательного аппарата, основных неисправностей деталей ремонтируемых авиационных приборов
* ремонт, сборка и испытание несложных приборов. Пайка мягкими припоями, распайка отдельных элементов электросхем
* изготовление несложных электрожгутов для электрических приборов. Расконсервация и консервация авиационных приборов средней сложности
* испытание и проверка авиационных приборов при помощи испытательных установок и стендов, технической документации
* выполнение несложных слесарно-монтажных работ
 |
| **уметь** | * выполнять ремонт, сборку, регулировку и испытание авиационных приборов средней сложности, кислородной аппаратуры и устройств противопожарных систем
* выполнять пайку монтажных проводов и радиоэлементов
* выполнять разборку сложных авиационных приборов
* определять техническое состояние ремонтируемых приборов
* определять неисправности в работе обслуживаемого оборудования, стендов и приборов
 |
| **знать** | * назначение, принцип работы и конструкцию несложных авиационных приборов; технологию разборки снятых узлов приборного оборудования; технические условия на ремонт авиационных приборов
* основные сведения о системе допусков и посадок, параметрах обработки поверхностей; назначение применяемых при ремонте приборов, притирочных, уплотнительных, смазочных, изоляционных материалов и материалов, применяемых для очистки деталей
* свойства металлов, сплавов и неметаллических материалов; причины коррозии металлов и способы ее предупреждения; технологию пайки и составы припоев
* технологические операции основных электроремонтных работ
* правила использования основного слесарного и контрольно-измерительного инструмента
* устройство несложных стендов и установок для проверки авиационных приборов
* основы механики и электротехники
 |

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

Всего часов \_ 172ч

в том числе в форме практической подготовки 148ч

Из них на освоение МДК\_ 62 ч\_\_\_\_\_\_

в том числе самостоятельная работа2ч

практики, в том числе учебная \_36\_ч\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 производственная \_72ч\_\_\_\_\_\_\_

Промежуточная аттестация *\_*6 ч*\_\_\_\_\_\_\_.*

**2. Структура и содержание профессионального модуля**

**2.1. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Коды профессиональных общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Объем образова-тельной программы, час. | Объем профессионального модуля, час. |
| Обучение по МДК, в час. | Практики | Самостоя тельная работа[[2]](#footnote-2) |
| всего,часов | в том числе | учебная практика, часов | производственная практика,часов |
| лабораторных и практических занятий | курсовая работа (проект),часов |
| ПК 4.1- 4.6 ОК 1-ОК 10 | Раздел 1. Технология ремонта авиационных приборов | 172 | 62 | 30 | - | 36 | 72 | 2 |
|  | Всего: | 172 | 62 | 30 | - | 36 | 72 | 2 |

# Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального мо- дуля (ПМ), междисципли- нарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,****лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обуча- ющихся, курсовая работа (проект)** | **Объем часов** |
| **1** | **2** | **3** |
| **МДК.04.01. Технология ремонта авиационных приборов** |  |
| **Тема 1.1. Выполнение слесарных работ** | **Содержание учебного материала** |  |
| Выполнение слесарных работ. Шлифовка. Притирка и полировка поверхности авиационных изделий  | 16 |
| **Практические занятия:**Выполнение слесарных работ. | 16 |
| **Тема 1.2. Пайка**  | **Содержание учебного материала** |  |
| Пайка мягкими припоями Распайка отдельных элементов электросхем Пайка интегральных схем | 16 |
|  | **Практические занятия:**Пайка мягкими припоями Распайка отдельных элементов электросхем Пайка интегральных схем | 14 |
|  | **Самостоятельная работа** Разборка авиационных приборов | 2 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального мо-****дуля (ПМ), междисципли- нарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,****лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обуча- ющихся, курсовая работа (проект)** | **Объем часов** |
| **1** | **2** | **3** |
| **Учебная практика** Виды работ: Выполнение слесарных работ, а также шлифовки, притирки и полировки поверхности авиационных изделий Пайка мягкими припоями Распайка отдельных элементов электросхем Пайка интегральных схем | **36** |
| **Производственная практика Виды работ:**Выполнение слесарных работ, а также шлифовки, притирки и полировки поверхности авиационных изделий Пайка мягкими припоями Распайка отдельных элементов электросхем Пайка интегральных схем | **72** |
| **ИТОГО** | **172** |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: лабораторий «Электротехники и электроники», кабинетов безопасности полетов; аэродинамики в соответствии с п. 6.1.2.1, п. 6.1.2.3. образовательной программы по специальности.

Базы практики оснащены в соответствии с п 6.1.2.5 образовательной программы по специальности.

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. Рэндал У. Биард Малые беспилотные летательные аппараты [Электронный ресурс]: теория и практика/ Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн— Электрон. текстовые данные.— Москва: Техносфера, 2019.— 312 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/36871.html.— ЭБС «IPRbooks».
2. Парафесь С.Г. Проектирование конструкции и САУ БПЛА с учетом аэроупругости [Электронный ресурс]: постановка и методы решения задачи/ Парафесь С.Г., Смыслов В.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Техносфера, 2018.— 182 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/84701.html.— ЭБС «IPRbooks»
3. Санников В.А. Основы воздушного законодательства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Санников В.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Институт аэронавигации, 2019.— 281 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/88418.html.— ЭБС «IPRbooks» Мельников Д. Информационная безопасность открытых систем.- М.: Форум, 2019.
4. Радиотехнические методы определения местоположения и параметров движения объектов [Электронный ресурс]: монография/ Ю.Г. Булычев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2019.— 266 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61312.html.— ЭБС «IPRbooks»Синицын С.В. , Батаев А.В. , Налютин Н.Ю. Операционные системы – М.: Издательский центр «Академия», 20

**3.2.2. Основные электронные издания**

1. Российские беспилотники // Сайт-портал для консолидации представителей беспилотного сообщества на одном ресурсе, с целью более плотного взаимодействия внутри отрасли и формирования единого информационного поля. - Режим доступа к сайту: https://russiandrone.ru/publications/bespilotnye-letatelnye-apparaty/
2. 2. Беспилотные летательные аппараты - БПЛА. Дроны. История.// профессиональное интернет сообщество, справочный портал по БПЛА. - Режим доступа к сайту: http://avia.pro/blog/bespilotnye-letatelnye-apparaty-drony-istoriya ал «Российское образование [www.edu.ru](http://www.edu.ru/)

# КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код и наименование про- фессиональных и общих компетенций, формируе- мых в рамках модуля** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| ПК 4.1 Осуществлять разборку авиационных приборов средней сложности. | Умения Выполнять разборку авиационных приборов средней сложности. Практический опыт в: - Разборке авиационных приборов средней сложности. - Изготовление несложных электрожгутов для электрических приборов. - Расконсервация и консервация авиационных приборов средней сложности. | Оценка в виде выполнения конкретных видов работ в соответствии с программой. |
| ПК 4.2 Определять техническое состояние и неисправности деталей ремонтируемых авиационных приборов. | Умения - Определять техническое состояние ремонтируемых приборов - Определять неисправности в работе обслуживаемого оборудования, стендов и приборов. Практический опыт в: - Испытание и проверка авиационных приборов при помощи испытательных установок и стендов, технической документации | Оценка в виде выполнения конкретных видов работ в соответствии с программой.. |
| ПК 4.3 Осуществлять ремонт, доводку, регулирование и испытание авиационных приборов. | Умения - Выполнять ремонт, сборку, регулировку и испытание авиационных приборов средней сложности, кислородной аппаратуры и устройств противопожарных систем. Практический опыт в: - Определении комплектности приборного оборудования, снятого с летательного аппарата, основных неисправностей деталей ремонтируемых авиационных приборов. | Оценка в виде выполнения конкретных видов работ в соответствии с программой.. |
| ПК 4.4 Выполнять несложные слесарно-монтажные работы. Производить пайку мягкими припоями, распайку отдельных элементов электросхем. | Производить пайку мягкими припоями, распайку отдельных элементов электросхем. Умения - Выполнять пайку монтажных проводов и радиоэлементов Практический опыт в: - Выполнении несложных слесарно-монтажных работ. - Ремонт, сборка и испытание несложных приборов. Пайка мягкими припоями, распайка отдельных элементов электросхем | Оценка в виде выполнения конкретных видов работ в соответствии с программой.. |

1. [↑](#footnote-ref-1)
2. [↑](#footnote-ref-2)