Приложение к Основной профессиональной образовательной программе

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение РД «Технический колледж им. Р.Н. Ашуралиева»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

ПМ01 «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа»

индекс и наименование профессионального модуля

Код и наименование специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Входящей в состав УГС 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и

ракетно-космической техники

Квалификация выпускника: Оператор беспилотных летательных аппаратов.

Махачкала – 2024 г.

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНО  предметной (цикловой) комиссией УГС 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники.  Протокол № 1 от 30.08.2024 г.  D:\Прочее Документы ПЦК\Подпись (2).jpg Председатель П(Ц)К  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Джалилов Ш.А  Подпись |  |

Рабочая программа ПМ01 «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа» разработана на основе:

Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и положений федеральной основной общеобразовательной программы среднего общего образования с учетом получаемой специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем», входящей в состав укрупненной группы специальностей 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники*,* утвержденного приказом Министерства Образования и науки Российской Федерации от 12 августа 2022 №732 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 сентября 2022г регистрационный №70034) и от 27 декабря 2023г №1028 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 февраля 2024г регистрационный №77121).

с учетом:

Методических рекомендаций по разработке рабочих программ профессиональных модулей в пределах освоения примерной образовательной программы среднего профессионального образования (ППКРС и ППССЗ), разработанных Отделом профессионального образования Министерства образования и науки Республики Дагестан

в соответствии с рабочим учебным планом образовательной организации на 2024/2025 учебный год.

Разработчики:

Багаутдинова Зарема Магомедзапировна преподаватель дисциплин профессионального цикла ГБПОУ РД «Технический колледж им. Р.Н. Ашуралиева»

***©*** Багаутдинова Зарема Магомедзапировна 2024

***©*** ГБПОУ РД «Технический колледж им Р. Н. Ашуралиева» 2024

**СОДЕРЖАНИЕ**

[**1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** 4](#_Toc435712303)

[1.1. Область применения программы 4](#_Toc435712304)

[1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: 4](#_Toc435712305)

[1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины: 4](#_Toc435712306)

[1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины: 6](#_Toc435712307)

[**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** 8](#_Toc435712308)

[2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы 8](#_Toc435712309)

[2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины 9](#_Toc435712310)

[**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** 23](#_Toc435712311)

[3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению 23](#_Toc435712312)

[3.2 Информационное обеспечение обучения 24](#_Toc435712313)

[**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** 26](#_Toc435712314)

**1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа**

**1.1. Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности (специальностям) СПО 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

* 1. **Цель и задачи профессионального модуля**

Структура образовательной программы: освоение вида деятельности «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

Всего часов – 586 часа

Из них на освоение МДК – 380 часов, на практики – 180 часов, в том числе учебную – 72 часа и производственную – 108 часа, самостоятельная работа – 52

**2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

2.1 Перечень общих компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование общих компетенций |
| ОК 1 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам |
| ОК 2 | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 3 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. |
| ОК 4 | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами |
| ОК 5 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. |
| ОК 6 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей |
| ОК 7 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях |
| ОК 8 | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности |
| ОК 9 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности |
| ОК 10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |
| ОК 11 | Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере |

2.2. Перечень профессиональных компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций |
| 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 |

2.3 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. |

3. СТРУКТУРА И РАБОЧЕЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля[[1]](#footnote-1)\* | Всего часов | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) | | | | | | | | Практика | |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося | | | | | | Самостоятельная работа обучающегося | | Учебная,  часов | Производственная  часов |
| Всего  часов | Урок  часов | Лекция  часов | лабораторные работы  часов | практические занятия  часов | курсовая работа (проект),  часов | Всего  часов | курсовая работа (проект)  часов |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |  | 6 |  | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ПК 1.1  ПК1.6  ОК-01  ОК-11 | ПМ01 МДК.01.01.  Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа, обеспечение безопасности полетов | 380 | 328 | 56 | 30 | 100 | 100 | 30 | 52 |  |  |  |
|  | Учебная практика, часов *(если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)* | 72 |  | | | | | | | | 72 |  |
|  | Производственная практика (по профилю специальности), часов *(если предусмотрена итоговая)* | 108 |  | | | | | | | | | *108* |

**3.2. Тематический план и содержание обучения по профессиональному**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | | | | | | | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **1** | | **2** | | | | | | | | **3** | **4** |
| **Раздел ПМ 01.**  **Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа.** | | | | | | | | | | 560 |  |
| **МДК.01.01.**  **Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа, обеспечение безопасности полетов.** | | | | | | | | | | 316 | ПК 1.1  ПК1.6  ОК-01  ОК-11 |
| **Раздел 1** Управление беспилотными авиационными системами с воздушными судами самолётного типа  **Тема 1.1** Введение | | **Содержание всего** | | | | | | | | 12 |
| **Лекция** | | | | | | | | 2 |
| **1.** | | | Основные понятия дисциплины.Охрана труда и техника безопасности. Общие сведения. | | | | |
| **Урок** | | | | | | | | 0 |
| 1 | | |  | | | | | 2 |
| **Лабораторные** **работы** | | | | | | | | 8 | ПК 1.1  ПК1.6  ОК-01  ОК-11 |
| 1.  2. | | | Изучение нормативных документов, регламентирующих порядок эксплуатации БПЛА однороторный.  Изучение нормативных документов, регламентирующих порядок эксплуатации БПЛА двухроторный. | | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | 2 |
| 1. | | | Изучение нормативных документов, регламентирующих порядок эксплуатации БПЛА | | | | |
| **Тема 1.2** Беспилотные летательные аппараты  самолетного типа в РФ | | **Содержание** | | | | | | | | 8 |  |
| **Лекция** | | | | | | | | 2 |  |
| **1.** | | | Модели беспилотных летательных аппаратов самолетного типа производства РФ | | | | |  |
| **Урок** | | | | | | | | 0 |  |
| 1. | | |  | | | | | 3 |
| **Лабораторные** **работы** | | | | | | | | 4 | ПК 1.1  ПК1.6  ОК-01  ОК-11 |
| 1. | | | Изучение порядка оценки разрешительной документации РФ на проведение работ с использованием беспилотных авиационных систем самолетного типа | | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | 2 |
| 1. | | | Изучение порядка оценки разрешительной документации РФ на проведение работ с использованием беспилотных авиационных систем самолетного типа | | | | |
| **Тема 1.3** Основополагающие аспекты теории беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. | | **Содержание** | | | | | | | | 22 |  |
| **Лекция** | | | | | | | | 2 |  |
| **1.** | | | История развития беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. | | | | |  |
| **Урок** | | | | | | | | 6 |  |
| 1.  2.  3. | | | Основы теории беспилотных летательных аппаратов самолетного типа  Аэродинамика. Подъемная сила, крыло, профиль крыла.  Воздушный винт. Опытно-конструкторская разработка | | | | | 3 |
| **Лабораторные** **работы** | | | | | | | | 8 | ПК 1.1  ПК1.6  ОК-01  ОК-11 |
| 1.  2. | | | Определение компонентов, входящие в реализацию опытно-конструкторской разработки беспилотных летательных аппаратов самолетного типа  Описание схемы летательного аппарата самолетного типа | | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | 6 |
| 1.  2.  3. | | | Компоненты, входящие в реализацию опытно-конструкторской разработки беспилотных летательных аппаратов самолетного типа  Схемы летательных аппаратов  Характерные особенности схем летательных аппаратов на примере существующих беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. | | | | |
| **Тема 1.4**  Принципы  полета и классификация летательных аппаратов | | **Содержание** | | | | | | | | 30 |  |
| **Лекция** | | | | | | | | 2 |  |
| **1.** | | | | | | Принципы полета. Классификация принципов полета | |  |
| **Урок** | | | | | | | | 6 |  |
| 1.  2.  3. | | | Реализация аэродинамического принципа полета беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.  Составление маршрутов движения беспилотных летательных аппаратов самолетного типа для условий - местности на территории учебного заведения  Выбор и расчет оптимального принципа полета для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа на местности | | | | | 3 |
| **Лабораторные** **работы** | | | | | | | | 12 | ПК 1.1  ПК1.6  ОК-01  ОК-11 |
| 1.  2.  3. | | | Составление регламента технического обслуживания беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Ежемесячное. Годовое.  Составление маршрутов движения беспилотных летательных аппаратов самолетного типа для условий - местности на территории учебного заведения  Составление маршрутов движения беспилотных летательных аппаратов самолетного типа для условий - местности за территорией учебного заведения | | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | 10 |
| 1.  2.  3.  4.  5. | | | Поиск модели беспилотника под выполнение определенного вида задач. Обоснование выбора.  Составление рекомендации по проведению предполетных и полетных мероприятий на территории полигона учебного заведения  Анализ законодательной базы – Воздушного кодекса РФ.  Нарушения и наказания.  Регламент постановки на учет беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. | | | | |
| **Тема 1.5**  Элементы теории подобия | | **Содержание** | | | | | | | | 10 |  |
| **Лекция** | | | | | | | | 2 |  |
| 1. | Три теоремы теории подобия Применение для решения задач, касающихся функционирования беспилотников | | | | | | |  |
| **Урок** | | | | | | | | 0 |  |
| 1. | | |  | | | | | 3 |
| **Лабораторные** **работы** | | | | | | | | 4 | ПК 1.1  ПК1.6  ОК-01  ОК-11 |
| 1. | | | Поиск модели беспилотника под выполнение определенного вида задач. Обоснование выбора. | | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | 4 |
| 1.  2. | | | Понятие масштабных множителей и их связь с моделью беспилотника. Масштабные множители (коэффициенты подобия) и задачи теории подобия  Аэродинамическое моделирование | | | | |
| **Тема 1.6**  Основы теории пограничного слоя | | **Содержание** | | | | | | | | 18 |  |
| **Лекция** | | | | | | | | 2 |  |
| 1 | | | | | Понятие о пограничном слое, применение в решении задач, связанных с эксплуатацией беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Отрыв течения в пограничном слое | | |  |
| **Урок** | | | | | | | | 0 |  |
| 1. | | |  | | | | | 3 |
| **Лабораторные** **работы** | | | | | | | | 12 | ПК 1.1  ПК1.6  ОК-01  ОК-11 |
| 1.  2.  3. | | | Управление пограничным слоем на примере с беспилотным летательным аппарата самолетного типа  Ознакомление с комплектом для проведения ремонта беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.  Определение последовательности работ. | | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | 4 |
| 1.  2. | | | Использование понятия в решении задач, связанных с эксплуатацией беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.  Управление пограничным слоем | | | | |
| **Тема 1.7**  Строение беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. | | **Содержание** | | | | | | | | 32 |  |
| **Лекция** | | | | | | | | 2 |  |
| 1 | | | Компоненты, входящие в состав беспилотных летательных аппаратов самолетного типа | | | | |  |
| **Урок** | | | | | | | | 12 |  |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6. | | | Пропеллеры для БПЛА самолетного типа. Использование пропеллеров для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа, их виды и материалы, аэродинамика и их балансировка.  Аккумуляторы для БПЛА самолетного типа. Параметры аккумулятора, подбор зарядного устройства, применение для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.  Несущие элементы БПЛА. Рама, материалы, применяемые при ее изготовлении для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.  Крыло и влияние формы крыла на полет и время нахождения в воздухе беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.  Видеооборудование для БПЛА. Камеры, используемые для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Камеры для полета от первого лица, камеры для съемки.  Инструменты, обеспечивающие получения стабилизированного фото и видео. Гиростабилизированные подвесы и крепления для аппаратуры беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. | | | | | ПК 1.1  ПК1.6  ОК-01  ОК-11 |
| **Лабораторные** **работы** | | | | | | | | 4 | ПК 1.1  ПК1.6  ОК-01  ОК-11 |
| 1.  2. | | | Акселерометры для БПЛА самолетного типа  Акселерометры, применяемые для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. | | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | 14 |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7. | | | Сенсоры и датчики для БПЛА  Применение датчиков и сенсоров для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.  Датчики, позволяющие определить угловую скорость  Датчики угловой скорости и их применение для функционирования беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.  Ориентация по сторонам света.  Цифровые компасы для ориентирования.  Их применение на модели беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. | | | | |
| **Тема 1.8**  Оценка состояния и положения беспилотных летательных аппаратов самолетного типа в пространстве. | | **Содержание** | | | | | | | | 26 |  |
| **Лекция** | | | | | | | | 2 |  |
| **1.** | | | Понятие контрольного маневра. Применение для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. | | | | |  |
| **Урок** | | | | | | | | 8 |  |
| 1.  2.  3.  4. | | | Оценка состояния путем обращения модели датчика беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.  Дискретно-непрерывный фильтра Калмана. Вывод дискретно-непрерывного фильтра Калмана для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.  Сглаживание данных GPS. Оценка положения беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.  Бесколлекторные двигатели беспилотных летательных аппаратов самолетного типа | | | | | 3 |
| **Лабораторные** **работы** | | | | | | | | 8 | ПК 1.1  ПК1.6  ОК-01  ОК-11 |
| 1.  2. | | | Полетные контроллеры, применяемые для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.  Приемные и передаточные устройства на борту беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. | | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | 8 |
| 1.  2.  3.  4. | | | Электронные регуляторы скорости для двигателей, используемых для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.  Принцип работы двигателей внутреннего сгорания  Двигатели внутреннего сгорания, применяемые для построения беспилотных летательных аппаратов самолетного типа  Сложная необходимая аппаратура на борту беспилотника | | | | |
| **Тема 1.9**  Программное обеспечение для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа | | **Содержание** | | | | | | | | 8 |  |
| **Лекция** | | | | | | | | 0 |  |
| 1. | | | | | | |  |  |
| **Урок** | | | | | | | | 0 |  |
| 1. | | |  | | | | | 3 |
| **Лабораторные** **работы** | | | | | | | | 4 | ПК 1.1  ПК1.6  ОК-01  ОК-11 |
| 1.  2. | | | Тест и отладка прошитого контроллера.  Проверка управляющего скетча беспилотных летательных аппаратов самолетного типа на примере полетного контроллера MultiWii. | | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | 4 |
| 1.  2. | | | Программное обеспечение полетного контроллера и разновидности прошивок  Конфигурирование полетного контроллера для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа на примере контроллера MultiWii | | | | |
| **Тема 1.10**  Радиоаппаратура для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. | | **Содержание** | | | | | | | | 18 |  |
| **Урок** | | | | | | | | 0 |  |
| 1. | | |  | | | | | 3 |
| **Лабораторные** **работы** | | | | | | | | 8 | ПК 1.1  ПК1.6  ОК-01  ОК-11 |
| 1.  2. | | | Сборка и подключение двигателей и компонентов беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.  Использование аэронавигационных карт. | | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | 10 |
| 1.  2.  3.  4.  5. | | | Полеты на малые расстояния. Аппаратура для полетов беспилотных летательных аппаратов самолетного типа на малые расстояния  Полеты БПЛА самолетного типа на средние расстояния. Аппаратура для полетов беспилотных летательных аппаратов самолетного типа на средние расстояния  Полеты на дальние расстояния.  Аппаратура для полетов беспилотных летательных аппаратов самолетного типа на дальние дистанции  Подключение двигателей | | | | |
|  | | | **Всего за первый семестр** | | | | | **184** |  |
| **2-й семестр** | | | | | | | | | | | |
| **Раздел 2. Рабочее место**  **Тема 2.1**  Рабочее место моделиста | **Содержание** | | | | | | | | | 26 |  |
| **Лекция** | | | | | | | | | 4 |  |
| 1.  2. | | | Обзор инструментов, используемых для работы с БПЛА  Современные инструменты для проектирования беспилотных летательных аппаратов самолетного типа | | | | | |  |
| **Урок** | | | | | | | | | 4 |  |
| 1.  2. | | | | Инструмент монтажный. Ремонтный инструмент. Крепежный инструмент. Применение инструмента для сборки и ремонтных работ беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.  Оборудование для проведения точных замеров. Измерительный инструмент. Штангенциркуль. Шкала нониус. | | | | | 2 |
| **Лабораторные** **работы** | | | | | | | | | 8 | ПК 1.1  ПК1.6  ОК-01  ОК-11 |
| 1.  2.  3.  4. | | | | | Виды крепежа, используемые для сборки беспилотного летательного аппарата самолетного типа  Оборудование для создания БПЛА самолетного типа  Станки с числовым программным управлением.  Изделия, применяемые для конструирования | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | 4 |
| 1.  2. | | | | Режущий инструмент. Правила проведения эффективных и безопасных работ с режущим инструментом.  Создание неразъёмного соединения. Виды разъёмного соединения. Инструмент для работы с проводами. Пайка. Припои и флюсы. Основы безопасной работы с паяльными станциями. | | | | |
| **Курсовой проект** | | | | | | | | | 6 |  |
| 1. | | | | Курсовой проект | | | | |  |
| **Тема 2.2**  Организация и проведение полетов беспилотных летательных аппаратов самолетного типа | **Содержание** | | | | | | | | | 32 |  |
| **Лекция** | | | | | | | | | 4 |  |
| 1.  2. | | | | | Основы теории полета  Теория полета для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа | | | |  |
| **Урок** | | | | | | | | | 6 |  |
| 1.  2.  3. | | | | Симулятор. Калибровка. Работа с симулятором, подключение и калибровка аппаратуры.  Особенности анализа работы в симуляторе беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.  Ошибки и неполадки. Предполетный контрольный список. Особенности чек-листа для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа | | | | | 3 |
| **Лабораторные** **работы** | | | | | | | | | 6 | ПК 1.1  ПК1.6  ОК-01  ОК-11 |
| 1.  2. | | | Правила эксплуатации беспилотных авиационных систем  Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту | | | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | 8 |
| 1.  2.  3.  4. | | | | Полеты на открытой местности. Организация и проведение полетов беспилотных летательных аппаратов самолетного типа на полигоне вне помещения  Использование аэронавигационной документации.  Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту.  Классификация, назначение, беспилотных авиационных системных элементов. Конструкция, принцип работы и применение беспилотных авиационных систем. | | | | |
| **Курсовой проект** | | | | | | | | | 8 |  |
| 1. | | | | Курсовой проект | | | | |  |
| **Тема 2.3**  Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных  элементов . | **Содержание** | | | | | | | | | 38 |  |
| **Лекция** | | | | | | | | | 4 |  |
| 1.  2. | | | 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. | | | | | | ПК 1.1  ПК1.6  ОК-01  ОК-11 |
| **Урок** | | | | | | | | | 6 |  |
| 1.  2.  3. | | | | Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.  Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа.  Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту. | | | | | 2 |
| **Лабораторные** **работы** | | | | | | | | |  |  |
| 1.  2. | | | | Исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна  Исследование надежности закрепления механических узлов с использованием контрольно-проверочной аппаратуры стартовых средств | | | | | 8 |  |
| **Практические занятия** | | | | | | | | |  |  |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6. | | | | Правила эксплуатации беспилотных авиационных систем. Организация регламентных работ.  Предварительная, предполётная и послеполётная подготовка 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. | | | | | 12 | ПК 1.1  ПК1.6  ОК-01  ОК-11 |
| **Курсовой проект** | | | | | | | | | 8 |  |
| 1. | | | | Курсовой проект | | | | |  |
| **Тема 2.4.**  Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, и контрольно-проверочной аппаратуры. станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных  элементов | **Содержание** | | | | | | | | | 36 |  |
| **Лекция** | | | | | | | | | 2 |  |
| 1. | | | | | Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. | | | |  |
| **Урок** | | | | | | | | | 8 |  |
| 1.  2.  3.  4. | | | | 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.  Требования к техническому содержанию беспилотных авиационных систем и их элементов, перечни отказов. Правила подготовки документации по обслуживанию, постановке, хранению и снятию беспилотных авиационных систем с хранения. Сдачи беспилотных авиационных систем в ремонт, его приёмки из ремонта. | | | | | ПК 1.1  ПК1.6  ОК-01  ОК-11 |
| **Лабораторные** **работы** | | | | | | | | | 6 | ПК 1.1  ПК1.6  ОК-01  ОК-11 |
| 1.  2. | | | Стандартные 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. | | | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | 12 |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6. | | | 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 травмах | | | | | |
| **Курсовой проект** | | | | | | | | | 8 |
| 1. | | | Курсовой проект | | | | | |
| **Всего за второй семестр** | | | | | | | | | **132** |
| **Всего по МДК** | | | | | | | | | **316** |
|  | | | |  | | | | |
| **Самостоятельная работа**  **Виды работ**  Подъёмная сила и крыло Аэродинамика. Подъемная сила, крыло, профиль крыла.  Воздушный винт. Характерные особенности схем летательных аппаратов на примере существующих беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Составление рекомендации по проведению предполетных и полетных мероприятий на территории полигона учебного заведения. Аэродинамическое моделирование беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.  Изучение компонентов комплекта сборки беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.  Аэродинамическое моделирование беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.  Сборка рамы для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.  Установка навесного оборудования для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.  Двигатели внутреннего сгорания, применяемые для построения беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.  Система глобального позиционирования как компонента беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.  Сборка и подключение двигателей и компонентов беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.  Оборудование для проведения точных замеров.  Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту.  Оборудование для создания БПЛА самолетного типа.  Станки с числовым программным управлением.  Изделия, применяемые для конструирования.  Ознакомление с материалами основной, дополнительной литературы и нормативных источников.  Приёмы и методы подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-поверочной аппаратуры, требования к качеству подготовки.  Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. | | | | | | | | | | **52** | ПК 1.1  ПК1.6  ОК-01  ОК-11 |
| **Примерная тематика курсовых работ**  1)Организация использования БВС для мониторинга объемов добычи полезных ископаемых (объект и наименование предприятия).  2)Организация использования БВС для лесопожарного мониторинга (объект и наименование предприятия).  3)Организация использования БВС для мониторинга животных (объект и наименование предприятия).  4)Организация использования БВС для нужд кинодокументалистов  5)Организация использования БВС для обнаружения опасных зон в электроэнергетике (объект и наименование предприятия).  6)Организация использования БВС для составления уточнённых карт и моделей рельефа местности (объект и наименование предприятия).  7)Организация использования БВС для планирования участков строительства и земельных работ (объект и наименование предприятия).  8)Организация использования БВС для доставки грузов в автономном режиме (объект и наименование предприятия)  9)Организация использования БВС для поиска утечек нефтепровода (объект и наименование предприятия).  10)Организация использования БВС для транспортировки медикаментов (объект и наименование предприятия).  11)Организация использования БВС для оценки технического состояния нефтепроводов (объект и наименование предприятия).  12)Организация использования БВС для организации перевозок продуктов питания (объект и наименование предприятия).  13)Организация использования БВС для таксации леса (объект и наименование предприятия).  14)Организация использования БВС для распыления ядохимикатов (объект и наименование предприятия).  15)Организация использования БВС для контроля здоровья растений, выявления насекомых-вредителей и паразитов (объект и наименование предприятия).  16)Организация использования БВС для дефектации проводки и изоляторов (объект и наименование предприятия).  17)Организация использования БВС для мониторинга численности животных (объект и наименование предприятия).  18)Организация использования БВС для экологического мониторинга районов прохождения нефтемагистрали (объект и наименование предприятия).  19)Организация использования БВС для поиска браконьеров (объект и наименование предприятия).  20)Организация использования БВС для уточнения кадастровых границ территорий (объект и наименование предприятия).  21)Организация использования БВС для изготовления видеопродукции  (объект и наименование предприятия)  22)Организация использования БВС для наблюдения за редкими животными (объект и наименование предприятия)  23)Организация использования БВС для оценки рельефа дна водоёма, состояния и температуры воды (объект и наименование предприятия).  24)Организация использования БВС для обнаружения незаконных свалок (объект и наименование предприятия).  25)Организация использования БВС для поиска утечек газа (объект и наименование предприятия) | | | | | | | | | | **30** |
| **Учебная практика**  **Виды работ**  Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы самолетного типа.  Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза.  Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза.  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.  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.  Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.  Управлять 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).  Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.  Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.  Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа.  Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.  Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.  Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратур.  Цели и задачи, постановка полетной задачи.  Начало и завершение полетов, разбор полетов, журнал.  Определение технических возможностей и ограничений.  Хранение техники.  Транспортировка и оборудование для транспортировки.  Тактика полетов.  Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.  Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратур.  Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности  дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.  Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности  дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.  Создание презентации по учебной практике.  Оформление отчета.  Участие в зачет-конференции по учебной практике. | | | | | | | | | | **72** |
| **Производственная практика** *( для СПО –* **(по профилю специальности)**  **Виды работ**  Ознакомление с рабочим местом.  Техника безопасности.  Ознакомление аппаратурой на рабочем месте.  Ознакомление с предприятием. Получение заданий по тематике.  Аэроразведка, Радиоразведка, теория, триангуляция.  Типы БПЛА.  Многороторные системы, характерные приемы работы, высоты, скорости.  Самолетные системы.  Борьба с беспилотниками.  Аэродинамика.  Подъемная сила, крыло, профиль крыла.  Воздушный винт.  Характерные особенности схем БПЛА.  Приемные и передаточные устройства на борту БПЛА.  Используемые частоты телеметрии, видео, GPS.  Помехи, аномалии.  Отраженный сигнал, использование водных помех, бетона, металла, усиление сигнала, работа в лесу.  Зависимость дальности от мощности, частоты и антенны.  Принципы работы РЭБ.  Подмена канала управл./телеметрии  Радиобезопасность.  Ограничения в использовании радиооборудования.  Метео- и аэрология.  Аэрология рельефа.  Подготовка к полетам.  Распределение зон ответственности.  Предполетная подготовка.  Послеполетный осмотр.  Правила зарядки, использования аккумуляторов.  Создание презентации по производственной практике.  Оформление отчета.  Участие в зачет-конференции по производственной практике. | | | | | | | | | | **108** |
| **Всего** | | | | | | | | | | ***548*** |

**4. условия реализации ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы модуля предполагает наличие кабинетов конструкции беспилотных воздушных судов, автоматики и автоматического управления, тренажерный центр и учебные аэродромы, посадочные площадки

**Кабинет конструкции беспилотных воздушных судов** *Оборудование учебных кабинетов:*

− посадочные места по количеству обучающихся;

− рабочее место преподавателя;

− доска;

− комплект учебно-наглядных пособий и плакатов, информационных материалов.

*Технические средства обучения:*

− мультимедийное оборудование;

− персональный компьютер (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, колонки).

**Кабинет автоматики и автоматического управления**

*Оборудование учебных кабинетов:*

− посадочные места по количеству обучающихся;

− рабочее место преподавателя;

− доска;

− комплект учебно-наглядных пособий и плакатов, информационных материалов.

*Технические средства обучения:*

− мультимедийное оборудование;

− персональный компьютер (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, колонки).

**Тренажерный центр**

*Оборудование тренажерного центра:*

− посадочные места по количеству обучающихся;

− рабочее место преподавателя; − доска.

*Тренажеры и тренажерные комплексы:*

− симуляторы беспилотных авиационных систем;

− станция внешнего пилота;

− беспилотные воздушные суда;

− средства технического обслуживания;

− технические средства и программное обеспечение для обработки полётной информации.

**Учебные аэродромы, посадочные площадки**

**4.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

1.Русол В.В. Организация использования воздушного пространства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Русол В.В.— Электрон.текстовые данные.— Москва:

Институт аэронавигации, 2019.— 116 c.— Режим доступа: [http://www.iprbookshop.ru/88423.html.—](http://www.iprbookshop.ru/88423.html) ЭБС «IPRbooks»

2.Зенкина Н.Ю. Метеорологическое обеспечение полетов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зенкина Н.Ю., Валькович Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Институт аэронавигации, 2020.— 314 c.— Режим доступа:

[http://www.iprbookshop.ru/88415.html.—](http://www.iprbookshop.ru/88415.html) ЭБС «IPRbooks»

3.Николаев М.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Николаев М.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных

Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 115 c.— Режим доступа:

[http://www.iprbookshop.ru/89446.html.—](http://www.iprbookshop.ru/89446.html) ЭБС

«IPRbooks»

4.Белов С.В. Аэродинамика и динамика полета [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Белов С.В., Гордиенко А.В., Проскурин В.Д.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ,

2022.— 110 с.— Режим доступа: [http://www.iprbookshop.ru/52316.html.—](http://www.iprbookshop.ru/52316.html) ЭБС «IPRbooks»

5.Состояние и перспективы развития аэронавигационной системы России [Электронный ресурс]: сборник докладов и тезисов научно-практической конференции преподавателей, слушателей и студентов/ Я.А. Зубов [и др.].— Э Режим доступа: [http://www.iprbookshop.ru/89910.html.—](http://www.iprbookshop.ru/89910.html) ЭБС

«IPRbooks»

6.Воздушный кодекс РФ [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— : Электронно-библиотечная система IPRbooks, 2021.— 57 c.— Режим доступа: [http://www.iprbookshop.ru/1802.html.—](http://www.iprbookshop.ru/1802.html) ЭБС «IPRbooks»

Интернет ресурсы:

1. Российские беспилотники // сайт-портал для консолидации представителей беспилотного сообщества на одном ресурсе, с целью более плотного взаимодействия внутри отрасли и формирования единого информационного поля.

- 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-dronyistoriyaл](http://avia.pro/blog/bespilotnye-letatelnye-apparaty-drony-istoriya)ектрон. Текстовые данные.— саратов: ай пи ар медиа, 2020.— 136 c.—

**5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля(вида профессиональной деятельности)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| **Раздел модуля 1. Монтаж и пуско-наладка мехатронных систем** | | |
| ПК 1.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов самолетного типа. | 75% правильных ответов в области знания: -основных типов 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. уметь организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа. практический опыт в организации и осуществление подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа | Практическая работа, Экспертное наблюдение |
| ПК 1.2. Организовывать и  осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов самолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете. | Оценка «**отлично**» - выполнено тестирование модуля, в том числе с помощью  инструментальных средств, и оформлены результаты тестирования в соответствии со стандартами. выполнено функциональное тестирование, выполнена и представлена оценка тестового покрытия, сделан вывод о достаточности | Практическая работа,  Экспертное наблюдение |
| ПК 1.3.Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов | Практическая работа, Экспертное наблюдение |
| и авиационных работ беспилотными воздушными судами самолетного типа. | тестового пакета.  Оценка «**хорошо**» - выполнено тестирование модуля, в том числе с помощью  инструментальных средств, и оформлены результаты тестирования. выполнено функциональное тестирование, выполнена и представлена оценка тестового покрытия. Оценка «**удовлетворительно**» - выполнено тестирование модуля и оформлены результаты тестирования. выполнено функциональное тестирование, выполнена и представлена оценка тестового покрытия с некоторыми погрешностями. |  |
|  |
| ПК 1.4 Своевременно выявлять и устранять незначительные Технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов самолетного типа. | Практическая работа  Экспертное наблюдение |
| ПК 1.5. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и  повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа. | Практическая работа  Экспертное наблюдение |
| ПК 1.6. Выполнять требования [воздушного законодательства](http://ivo.garant.ru/document/redirect/10200300/2) Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и руководящих отраслевых документов. | Практическая работа  Экспертное наблюдение |
| ПК 1.7. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов самолетного типа. | Практическая работа  Экспертное наблюдение |

1. \* Раздел профессионального модуля – часть примерной программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отглагольного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний. [↑](#footnote-ref-1)