

Программа профессиональной подготовки по профессии рабочего «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)»

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН И МОДУЛЕЙ

1. Содержание общепрофессионального блока

Дисциплины 1 «Введение в профессию»

Общие сведения о беспилотных авиационных системах. История развития. Назначение, типы и классификация беспилотных авиационных систем. Назначение беспилотных авиационных систем. Тактико-технические характеристики и возможности беспилотных авиационных систем.

Дисциплины 2 «Авиационная электротехника, электроника и автоматика»

Тема 1.2.1. Теоретические занятия: Авиационное оборудование беспилотных авиационных систем. Системы электроснабжения постоянным и переменным током. Назначение, состав, порядок эксплуатации. Система запуска и приборы контроля работы двигателя. Назначение, состав, порядок эксплуатации. Светотехническое оборудование. Назначение, состав, порядок эксплуатации. Система управления механизмами беспилотным воздушным судном. Назначение, состав, порядок эксплуатации. Измерители высоты и скорости полёта. Измерители углов крена, тангажа, угловой скорости и перегрузки. Измерители курса. Бортовые устройства регистрации и средства объективного контроля.

Тема 1.2.2. Теоретические занятия: Фото-, видео-, тепловизионные средства мониторинга. Назначение, состав, виды элементов целевой нагрузки. Физические основы устройства оптико-электронных средств. Видимый и инфракрасный диапазон электромагнитных волн. Матрица оптико-электронных средств, тип размеры матриц, кроп-фактор, физическое разрешение. Объективы оптико-электронных средств, характеристики объективов: фокусное расстояние, светосила, диафрагма. Оптическое разрешение оптико-электронных средств. Искажения снимков: абберации и дисторсия, борьба с ними. Тепловизионные датчики, типы, особенности, характеристики. Зависимости разрешающей способности оптико-электронных средств и ширины захвата кадра на местности от высоты полёта беспилотного воздушного судна.

Дисциплины 3 «Охрана труда при выполнении авиационных работ»

Тема 1.3.1. Теоретические занятия: Документы, регламентирующие обеспечение охраны труда. Нормативно-правовая база безопасности жизнедеятельности. Основные виды потенциальных опасностей и их последствия.

Тема 1.3.2. Теоретические занятия: Обеспечение охраны труда. Обеспечение трудовой дисциплины на предприятии. Организация охраны труда на предприятии. Негативные факторы и травматизм на производстве. Медицинский контроль. Оповещение и информирование населения в условиях чрезвычайных ситуаций. Инженерная и индивидуальная защита. Основы гигиены питания и водоснабжения в полевых условиях. Общие правила оказания первой доврачебной помощи.

Дисциплины 4 «Авиационная картография»

Тема 1.4.1. Теоретические занятия: Основные географические понятия. Общие сведения о карте и плане. Формы и размеры Земли. Основные географические точки, линии и круги на земном шаре. Географические координаты. Длина дуги меридиана, экватора и параллели. Направления на земной поверхности. Ортодромия и локсодромия. Навигационные системы координат. Сущность картографических проекций и их классификация. Цилиндрические проекции. Конические проекции. Поликонические проекции. Видоизмененная

поликоническая (международная) проекция. Азимутальные проекции. Разграфка и номенклатура (обозначение) карт. Содержание карт. Классификация авиационных карт по назначению. Сборные таблицы, подбор и склеивание необходимых листов карт. Работа с картой.

Тема 1.4.2. Теоретические занятия: Аэрофотоснимки местности. Аэрофотоснимки местности. Свойства аэрофотоснимков. Измерения на плановых аэрофотоснимках и перенос объектов (целей) на карту. Дешифрирование аэрофотоснимков. Определение характеристик объектов.

Тема 1.4.3. Теоретические занятия: Ориентирование на местности. Ориентирование на местности по карте. Ориентирование по карте в движении. Движение по азимутам. Ориентирование по карте в полёте. Ориентирование на местности без карты. Определение направлений и магнитных азимутов по компасу. Определение направлений по небесным светилам. Определение сторон горизонта по признакам местных предметов. Особенности ориентирования в различных условиях.

Тема 1.4.4. Теоретические занятия: Спутниковая навигация и электронные карты местности. Спутниковая навигация. Аппаратура мониторинга условий навигации. Глобальная навигационная спутниковая система (ГНСС). Координатно-временное и навигационное обеспечение. Мобильная навигационно-информационная система потребителей. Навигационная аппаратура потребителя ГНСС. Навигационная задача потребителя навигационной спутниковой системы. Спутниковая навигационная система. Системная навигационная информация об объекте навигации. Электронные карты местности. Геоинформационная система (ГИС). Цифровая карта. Электронная карта (ЭК). Традиционные технологии подготовки цифровых и электронных карт в ГИС. Преимущества ЭК. Классификация ЭК. Цифровые и математические модели местности.

Дисциплины 5 «Аэродинамика, динамика полета и летно-технические характеристики беспилотных воздушных судов»

Тема 1.5.1. Теоретические занятия: Аэродинамические силы. Обтекание тел воздушным потоком. Крыло и его назначение. Основные геометрические и аэродинамические характеристики крыла. Аэродинамические силы, возникающие в полете.

Тема 1.5.2. Теоретические занятия: Устойчивость и управляемость.

Центровка и её виды. Продольная управляемость. Назначение и работа органов управления воздушных судов. Полет в условиях обледенения. Полет в условиях болтанки.

Тема 1.5.3. Теоретические занятия: Дальность и продолжительность полёта. Основные понятия и определения. Влияние различных факторов на дальность и продолжительность полёта. Расчёт дальности и продолжительности полёта.

Дисциплины 6 «Радиотехническое обеспечение полетов и техническая эксплуатация авиационного радиоэлектронного оборудования»

Тема 1.6.1. Теоретические занятия: Радиотехническое обеспечение полетов. Средства и объекты радиотехнического обеспечения полетов. Общие требования к объектам радиотехнического обеспечения полетов.

Тема 1.6.2. Теоретические занятия: Техническая эксплуатация авиационного радиоэлектронного оборудования. Обзорная характеристика авиационного радиоэлектронного оборудования. Организация и осуществление технической эксплуатации авиационного радиоэлектронного оборудования. Методы и средства контроля авиационного радиоэлектронного оборудования.

Дисциплины 7 «Радиоэлектронное оборудование беспилотной авиационной системы»

Тема 1.7.1. Теоретические занятия: Радиоэлектронные комплексы и системы управления.

Назначение, состав, порядок эксплуатации радиоэлектронных комплексов и системы управления.

Тема 1.7.2. Теоретические занятия: Радиоэлектронная система передачи данных. Назначение, состав, порядок эксплуатации радиоэлектронных комплексов и системы передачи данных.

Тема 1.7.3. Теоретические занятия: Радиоэлектронные системы навигации. Назначение, состав, порядок эксплуатации радиоэлектронных навигационных комплексов.

Тема 1.7.4. Теоретические занятия: Радиоэлектронные системы наблюдения. Назначение, состав, порядок эксплуатации радиоэлектронных систем наблюдения.

Дисциплины 8 «Конструкция и эксплуатация беспилотной авиационной системы и двигателей»

Тема 1.8.1. Теоретические занятия: Беспилотное воздушное судно (БВС). Фюзеляж. Хвостовое оперение. Крыло. Топливная система. Воздушный винт. Посадочная парашютная система.

Тема 1.8.2. Теоретические занятия: Двигатель БВС внутреннего сгорания. Конструкция двигателя внутреннего сгорания. Расположение и особенности устройства основных механизмов, систем двигателя и их взаимодействие.

Тема 1.8.3. Теоретические занятия: Электродвигатель БВС. Конструкция электродвигателя. Расположение и особенности устройства основных механизмов, их взаимодействие.

Тема 1.8.4. Теоретические занятия: Пусковое устройство. Эластичная катапульта. Комбинированная катапульта.

Тема 1.8.5. Теоретические занятия: Командный пункт на базе автомобильного шасси. Компоновка и оборудование: водительский отсек; рабочий отсек; грузовой отсек.

Дисциплины 9 «Организация воздушного движения и использование воздушного пространства»

Тема 1.9.1. Теоретические занятия: Федеральные авиационные правила по организации планирования использования воздушного пространства Российской Федерации. Общие положения. Организация стратегического и предтактического планирования использования воздушного пространства. Организация тактического (текущего) планирования использования воздушного пространства. Задачи, решаемые зональными, региональными и районными центрами Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации.

Тема 1.9.2. Теоретические занятия: Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации. Общие положения. Структура и классификация воздушного пространства. Установление и использование структуры воздушного пространства. Установление классификации воздушного пространства. Эшелонирование. Планирование и координирование использования воздушного пространства. Разрешительный и уведомительный порядок использования воздушного пространства. Организация воздушного движения. Запрещение или ограничение использования воздушного пространства. Контроль за соблюдением требований настоящих Федеральных правил. Вертикальное эшелонирование воздушных судов в воздушном пространстве Российской Федерации.

Тема 1.9.3. Теоретические занятия: Федеральные авиационные правила «Организация воздушного движения в Российской Федерации». Общие положения. Термины и определения. Основы организации воздушного движения. Обслуживание воздушного движения. Диспетчерское обслуживание. Прибывающие и вылетающие воздушные суда, аэродромное диспетчерское обслуживание. Обслуживание воздушного движения на основе систем наблюдения. Обслуживание средствами автоматического зависимого наблюдения (далее - АЗН-К). Полетно-информационное обслуживание. Аварийное оповещение. Координация в процессе обслуживания воздушного движения. Аварийное положение,

опасные ситуации и отказы оборудования, непредвиденные ситуации при обслуживании воздушного движения.

Тема 1.9.4. Теоретические занятия: Приказ Министерства транспорта Российской Федерации: «Об утверждении Инструкции по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений»; «Об утверждении Инструкции по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений».

Тема 1.9.5. Практические занятия: заполнение Табеля сообщений о движении воздушных судов в Российской Федерации.

Дисциплины 10 «Воздушная навигация»

Тема 1.10.1. Теоретические занятия: Время и его измерение. Понятие о времени. Определение моментов наступления темноты и рассвета. Бортовые часы.

Тема 1.10.2. Теоретические занятия: Курсы самолета. Земной магнетизм. Девиация компаса и вариация. Курсы самолета. Путевые углы и способы их определения. Пеленг и курсовой угол ориентира. Списывание девиации магнитных компасов.

Тема 1.10.3. Высота полета. Классификация высот полета от уровня измерения. Способы измерения высоты полета. Ошибки барометрических высотомеров. Пересчет истинной высоты в приборную и обратно.

Тема 1.10.4. Теоретические занятия: Скорость полета. Приборная, воздушная и путевая скорости. Число М. Ошибки указателя воздушной скорости. Расчет истинной и приборной воздушной скорости по показанию однострелочного указателя скорости. Расчет истинной и приборной воздушной скорости в уме. Расчет истинной воздушной скорости по показанию широкой стрелки комбинированного указателя скорости. Расчет истинной воздушной скорости по узкой стрелке КУС. Расчет показания широкой стрелки КУС для заданной истинной скорости.

Тема 10.5. Учет влияния ветра на полет самолета. Ветер навигационный и метеорологический. Навигационный треугольник скоростей, его элементы и их взаимозависимость. Решение навигационного треугольника скоростей на НЛ-10 при известном ветре. Решение навигационного треугольника скоростей в уме при известном ветре. Способы определения УС и W в полете. Определение ветра по известным УС и W.

Тема 1.10.6. Теоретические занятия: Разворот и его элементы. Элементы разворота и их расчет.

Тема 1.10.7. Теоретические занятия: Штурманская подготовка к полёту. Штурманская подготовка к полету. Предварительная штурманская подготовка к полету. Предполетная штурманская подготовка. Практические занятия: Выполнение штурманского расчета.

Тема 1.10.8. Теоретические занятия: Обеспечение безопасности самолетовождения. Требования безопасности самолетовождения. Предотвращение столкновения с воздушными судами в полете. Предотвращение столкновения воздушных судов с землей и наземными препятствиями.

Практические занятия: Предотвращение случаев попадания самолетов в районы с опасными для полетов метеоявлениями. Предотвращение случаев потери ориентировки.

Дисциплины 11 «Авиационная метеорология»

Тема 1.11.1. Теоретические занятия: Основные свойства воздуха. Атмосфера Земли. Физические характеристики атмосферы и их влияние на полёт воздушного судна. Температура воздуха. Влажность и плотность воздуха Атмосферное давление. Стандартная атмосфера. Ветер и его характеристики. Изменение ветра с высотой. Классификация облаков. Атмосферные. Конвекция. Восходящее скольжение. Турбулентность. Сдвиг ветра. Видимость и атмосферные явления её ухудшающие. Видимость. Метеорологические явления, ухудшающие видимость. Обледенение. Турбулентность. Грозы. Сдвиги ветра в приземном слое. Туман, метель, пыльная буря.

Тема 1.11.2. Теоретические занятия: Карты погоды. Метеокоды и сводки погоды. Приземные карты. Условные обозначения метеорологических данных на приземных картах погоды. Карты барической топографии. Аэрологическая диаграмма. Спутниковые данные. Карты опасных явлений погоды. Прогнозы по аэродрому. Предупреждения по аэродрому. Предупреждения о сдвиге ветра. Сообщения о тропическом циклоне и об облаке вулканического пепла. Зональный прогноз. Информация о коэффициенте сцепления и состоянии взлетно-посадочной полосы. Метеосводки по данным автоматических станций.

Практические занятия: чтение карт погоды

Тема 1.11.3. Теоретические занятия: Метеорологическое обеспечение полетов. Метеорологические наблюдения. Наблюдения и донесения. Авиационные прогнозы погоды. Предупреждения по аэродрому. Предупреждение о сдвиге ветра. Метеорологическое обеспечение экипажей ВС. Полетная метеорологическая документация. Метеорологическое обеспечение авиационных работ. Оценка облачности в полете. Определение высоты и характера верхней и нижней границы облачности. Определение видимости. Наблюдения за осадками. Наблюдения в полете за опасными явлениями погоды. Наблюдения за грозами. Определение турбулентности. Определение обледенения. Определение тропопаузы. Определение струйных течений.

Дисциплины 12 «Организация летной работы и обеспечение безопасности полетов»

Тема 1.12.1. Теоретические занятия: Документы международной организации гражданской авиации (далее – ИКАО). Нормативная база ИКАО. Правовые вопросы. Производство полетов. Воздушные суда и системы. Персонал.

Тема 1.12.2. Теоретические занятия: Транспортная безопасность Основные понятия. Цели и задачи обеспечения транспортной безопасности. Принципы обеспечения транспортной безопасности. Обеспечение транспортной безопасности. Категорирование объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств. Уровни безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств. Федеральный государственный контроль (надзор) в области транспортной безопасности. Права и обязанности субъектов транспортной инфраструктуры и перевозчиков в области обеспечения транспортной безопасности. Особенности защиты объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства.

Тема 1.12.3. Теоретические занятия: Федеральные авиационные правила, регулирующие: подготовку и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации; требования по авиационной безопасности к эксплуатантам авиации общего назначения; требования к членам экипажа воздушных судов, специалистам по техническому обслуживанию воздушных судов и сотрудникам по обеспечению полетов/полетным диспетчерам гражданской авиации; предоставление метеорологической информации для обеспечения полетов воздушных судов; Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь в гражданской авиации.

Тема 1.12.4. Теоретические занятия: Основы применения БАС. Основные задачи, решаемые с применением БВС, оснащёнными различными видами целевой нагрузки. Объекты мониторинга (поиска), их характеристики.

Тема 1.12.5. Теоретические занятия: Порядок работы расчёта БАС. Основные приёмы и способы применения БВС при решении задач мониторинга. Способы и приёмы, применяемые при решении поисковых работ.

Тема 1.12.6. Теоретические занятия: Функциональные обязанности членов расчёта БАС. Меры безопасности при выполнении работ на БАС. Обязанности командира экипажа БВС. Обязанности внешнего пилота БВС (оператора целевой нагрузки). Обязанности техника БАС.

2 Содержание профессионального блока

МДК 1.1 Техническая эксплуатация и ремонт беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)

Тема 1.1.1. Теоретические занятия:

Требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию беспилотной авиационной системы.

Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения.

Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы.

Характеристики топлива, специальных жидкостей (газов), горюче-смазочных материалов, источников электроэнергии, применяемых при эксплуатации беспилотной авиационной системы.

Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы.

Порядок и технология выполнения всех видов технического обслуживания беспилотной авиационной системы и ее элементов, а также специальных работ.

Порядок установки и снятия съемного оборудования беспилотного воздушного судна.

Требования охраны труда и пожарной безопасности.

Правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы.

Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.

Классификация и признаки отказов, неисправностей беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения.

Технология выполнения текущего и контрольно-восстановительного ремонта.

Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.

Практические занятия:

1. Чтение эксплуатационно-технической документации беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы.

2. Оценивание технического состояния элементов беспилотных авиационных систем.

3. Осуществление подготовки и настройки элементов беспилотных авиационных систем.

4. Выполнение технического обслуживания элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией.

5. Использование необходимых для работы инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры.

6. Заправка топливом, маслом, специальными жидкостями и зарядка газами, дозаправка (до зарядка) беспилотного воздушного судна.

7. Обслуживание аккумуляторных батарей элементов беспилотных авиационных систем.

8. Эксплуатация наземных источников электропитания.

9. Установка съемного оборудования на беспилотное воздушное судно, демонтаж съемного оборудования.

10. Буксировка, транспортировка беспилотной авиационной системы к месту взлета (от места посадки).

11. Использование взлетного устройства (приспособления).

12. Эвакуация беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях.

13. Производство работ при хранении беспилотных авиационных систем, установленных в эксплуатационной документации.

14. Использование цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы.

15. Применение эксплуатационной и ремонтной документации беспилотной авиационной системы в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы.

16. Выявление и устранение отказов и неисправностей при функционировании элементов беспилотной авиационной системы.

17. Оформление технической документации.

МДК 1.2 Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)

Тема 1.2.1. Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)

Теоретические занятия:

Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ.

Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве.

Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном максимальной взлетной массой до 30 кг в ожидаемых условиях эксплуатации.

Требования эксплуатационной документации.

Летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов.

Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета.

Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения.

Порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна.

Порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов.

Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации, в том числе в цифровом виде с использованием специализированных сервисов.

Практические занятия:

1. Чтение аэронавигационных материалов.

2. Анализ метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки.

3. Использование специализированных цифровых платформ полетно-информационного обслуживания и сервисов цифрового журналирования операций.

4. Использование специального программного обеспечения для составления программ полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна.

5. Выполнения аэронавигационных расчетов

6. Составление полетного задания и плана полета.

7. Оценивание технического состояния и готовности к использованию беспилотных авиационных систем.

8. Оформление полетной и технической документации.

Тема 1.2.2 Управление (контроль) полетом беспилотных воздушных судов (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)

Теоретические занятия:

Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов беспилотными воздушными судами.

Порядок производства полетов беспилотными воздушными судами в сегрегированном воздушном пространстве.

Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии в объеме, необходимом для выполнения безопасного полета беспилотным воздушным судном.

Требования эксплуатационной документации, летно-технические характеристики и эксплуатационные ограничения беспилотного воздушного судна.

Правила ведения радиосвязи.

Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях.

Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна.

Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования.

Порядок проведения послеполетных работ.

Порядок действий для недопущения посторонних лиц к беспилотной авиационной системе.

Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций.

Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна.

Практические занятия:

1. Осуществление запуска беспилотного воздушного судна.
2. Осуществление дистанционного пилотирования и (или) контроль параметров полета беспилотного воздушного судна.
3. Распознавание и контролирование факторов и угроз и ошибок при выполнении полетов.
4. Определение пространственного положения беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления.
5. Принятие мер по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном.
6. Принятие мер по недопущению посторонних лиц к беспилотной авиационной системе.
7. Выполнение послеполетных работ.
8. Оформление полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций.