

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «Технологии 360»



Иванов М.А.

«24» июня 2024г.

**Основная программа профессионального обучения –
программа профессиональной подготовки
по профессиям рабочих, должности служащих
«Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной
массой 30 килограммов и менее)»**

г. Санкт-Петербург
2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
1.1 Наименование программы	3
1.2 Нормативно-правовые основания разработки программы профессионального обучения	3
1.3 Термины, определения и используемые сокращения	3
1.4 Цели и задачи программы	4
1.5 Профессиональный стандарт	4
1.6 Категория обучающихся.....	5
1.7. Трудоемкость, форма обучения и режим занятий.....	5
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ.....	6
3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	13
4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	14
5. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ МОДУЛЕЙ.....	16
6. ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ И КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА.....	22
7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ	33
7.1. Материально-технические условия реализации программы.....	33
7.3. Кадровые условия реализации программы.....	33
8. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	35
Нормативные документы.....	35
Электронные издания основные	35
Дополнительные источники	36

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Наименование программы

Основная программа профессионального обучения – программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должности служащих «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)».

1.2 Нормативно-правовые основания разработки программы профессионального обучения

Программа содержит комплекс нормативно-методической документации, регламентирующий содержание, организацию и оценку качества подготовки обучающихся и представляет собой систему документов, разработанных и утвержденных с учетом требований рынка труда.

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

- ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273-ФЗ;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 14 июля 2023 г. N 534 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 сентября 2022 г. № 526н «Об утверждении профессионального стандарта «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)»;
- Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 26 августа 2010 г. №761н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих»;
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 января 2023 г. № 2 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем»;
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 26 августа 2020 г. N 438 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 N 138 (ред. от 02.12.2020) «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 25.05.2019 № 658 «Об утверждении Правил учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,25 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации».

1.3 Термины, определения и используемые сокращения

БАС – беспилотная авиационная система

БВС – беспилотное воздушное судно

БПЛА – беспилотный летательный аппарат

ПМ – профессиональный модуль

ПС – профессиональный стандарт

ПОППО – примерная образовательная программа профессионального обучения ФГОС СПО –
Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования

1.4 Цели и задачи программы

Цель программы:

Получение профессиональных компетенций посредством приобретения знаний, умений и практических навыков в области выполнения организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасный полет беспилотного воздушного судна малого класса.

Задачи программы:

- подготовить обучающихся к успешной работе в сфере беспилотных авиационных систем;
- создать условия для овладения выпускниками общими и профессиональными компетенциями, способствующими их социальной мобильности и устойчивости на рынке труда;
- подготовить к выполнению трудовых функций стандарта "Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)":
 - А/01.3 Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее
 - А/02.3 3 Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее по обобщённой трудовой функции «Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее», а также к выполнению трудовых функций
 - В/01.3 Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее
 - В/02.3 Выполнение полетов одним или несколькими беспилотными воздушными судами с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее по обобщённой трудовой функции Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее профессионального;
- сформировать социально-личностные качества выпускников: целеустремленность, организованность, трудолюбие, коммуникабельность, умение работать в коллективе, ответственность за конечный результат своей профессиональной деятельности и деятельность подчинённых, гражданственность, толерантность, способность самостоятельно приобретать и применять новые знания.

1.5 Профессиональный стандарт

Программа разработана на основании профессионального стандарта 17.071 «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько

беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее»

1.6 Категория обучающихся

На обучение по должности служащего «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)» принимаются лица в возрасте не моложе 18 лет и не имеющие медицинских противопоказаний и ограничений по здоровью.

1.7 Трудоемкость, форма обучения и режим занятий

Программа рассчитана на 120 часов.

Форма обучения: очная.

Занятия проходят 1 раз в неделю продолжительностью занятия 4 часа. Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий составляет 1 академический час (45 минут).

Заключительным занятием является квалификационный экзамен продолжительностью 4 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Вид деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
<p>Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее</p>	<p>Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнение внешнего осмотра беспилотной авиационной системы и выявление неисправностей • Установка съемного оборудования на борт (снятие съемного оборудования с борта) • Проверка уровня заряда, обслуживание аккумуляторной батареи • Проверка и обслуживание взлетно-посадочных устройств беспилотной авиационной системы • Подготовка стартово-посадочной площадки • Транспортировка беспилотной авиационной системы к месту взлета (от места посадки) • Приведение беспилотной авиационной системы в предстартовое состояние • Обеспечение работы наземных элементов беспилотной авиационной системы в ходе подготовки и выполнения полетов беспилотными воздушными судами • Контроль работоспособности систем, 	<ul style="list-style-type: none"> • Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы • Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем • Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем • Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией • Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру • Обслуживать аккумуляторные батареи элементов беспилотных авиационных систем • Эксплуатировать наземные источники электропитания • Устанавливать съемное оборудование на беспилотное воздушное судно, снимать съемное оборудование • Буксировать, транспортировать беспилотную 	<ul style="list-style-type: none"> • Устройство, принцип действия беспилотного летательного аппарата (БПЛА) и его компонентов; взаимодействие (обмен командами и данными) между наземными и воздушными органами управления и другими БПЛА • Основы аэродинамики БПЛА • Требования эксплуатационной документации по техническому обслуживанию беспилотной авиационной системы (БАС) • 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, применяемых при эксплуатации беспилотной авиационной системы • Порядок подготовки к работе инструментов,

Вид деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
		<p>оборудования беспилотной авиационной системы и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проведение послеполетного осмотра и устранение обнаруженных неисправностей • Проведение работ по постановке на хранение и снятию с хранения беспилотной авиационной системы • Ведение технической документации 	<p>авиационную систему к месту взлета (от места посадки)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать взлетные устройства (приспособления) • Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях • Проводить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации • Оформлять техническую документацию 	<p>приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы</p> <ul style="list-style-type: none"> • Порядок и технология выполнения всех видов технического обслуживания беспилотной авиационной системы и ее элементов, а также специальных работ • Классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения • Порядок установки и снятия съемного оборудования беспилотного воздушного судна • Требования охраны труда и пожарной безопасности • Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы
	Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к работе инструментов, контрольно-измерительных приборов и приспособлений 	<ul style="list-style-type: none"> • Использовать инструменты, контрольно- измерительные приборы и приспособления в процессе ремонта элементов 	<ul style="list-style-type: none"> • Назначение, устройство и принципы работы беспилотной авиационной системы и ее элементов

	<p>беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнение внешнего осмотра и проверка технического состояния элементов беспилотной авиационной системы • Диагностика и контроль работоспособности элементов беспилотной авиационной системы, выявление отклонений, отказов, неисправностей и повреждений • Выполнение текущего ремонта элементов беспилотной авиационной системы • Выполнение контрольно-восстановительного ремонта элементов беспилотной авиационной системы • Ведение технической документации 	<p>беспилотной авиационной системы</p> <ul style="list-style-type: none"> • Применять эксплуатационную и ремонтную документацию беспилотной авиационной системы в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы • Оценивать техническое состояние беспилотных авиационных систем • Выявлять и устранять отказы и неисправности при функционировании элементов беспилотной авиационной системы • Оформлять техническую документацию 	<ul style="list-style-type: none"> • Порядок подготовки к работе рабочего места, инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры • Классификация и признаки отказов, неисправностей беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения • Технология выполнения текущего и контрольно-восстановительного ремонта
--	--	---	---	--

Вид деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	<ul style="list-style-type: none"> • Изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном • Подбор и подготовка картографического материала • Ознакомление с ограничениями в районе выполнения полета по маршруту (трассе) • Подбор стартовой-посадочной площадки • Оценка метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки в районе выполнения полетов беспилотного воздушного судна • Нанесение маршрута полета на карту • Расчет аэронавигационных элементов полета • Подготовка плана полета и представление его соответствующему органу единой системы организации воздушного движения • Подготовка программы полета и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс 	<ul style="list-style-type: none"> • Читать аэронавигационные материалы • Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку • Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна • Выполнять аэронавигационные расчеты • Составлять полетное задание и план полета • Оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотных авиационных систем • Оформлять полетную и техническую документацию 	<ul style="list-style-type: none"> • Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации для получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ • Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов • Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотных воздушных судов • 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

Вид деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
		<p>(автопилот) беспилотного воздушного судна</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка полетной документации • Подготовка стартово-посадочной площадки и развертывание беспилотной авиационной системы • Проверка готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с полетным заданием, ее приемка • Ведение полетной и технической документации 		<ul style="list-style-type: none"> • 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, полётный контроллер) беспилотного воздушного судна • Порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов • Требования и правила ведения и оформления полетной и технической документации

Вид деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
	<p>Выполнение полетов одним или несколькими беспилотными воздушными судами с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Уточнение полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными • Установление связи с органом единой системы организации воздушного движения и получение разрешения на использование воздушного пространства • Принятие решения на взлет • Запуск беспилотного воздушного судна • Дистанционное управление полетом беспилотного воздушного судна и (или) контроль параметров полета • Выполнение полета в соответствии с полетным заданием • Анализ аэронавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе выполнения полетного задания • Выполнение действий при возникновении особых случаев в полете беспилотного воздушного судна 	<ul style="list-style-type: none"> • Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна • Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета беспилотного воздушного судна • Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов • Определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления • Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном • Выполнять послеполетные работы • Оформлять полетную и техническую документацию 	<ul style="list-style-type: none"> • Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов беспилотных воздушных судов • Порядок производства полетов беспилотных воздушных судов 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 связи • 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

Вид деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
		<ul style="list-style-type: none"> • Проведение поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна • Информирование соответствующих органов единой системы организации воздушного движения об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета, при возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки • Осуществление взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов беспилотного воздушного судна • Принятие решений о посадке беспилотного воздушного судна, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке в случае явной угрозы окружающим или безопасности полета беспилотного воздушного судна • Выполнение послеполетного осмотра беспилотного воздушного судна • Ведение полетной и технической документации 		<p>веществ и оборудования</p> <ul style="list-style-type: none"> • Порядок проведения послеполетных работ • Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации • Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Учебный план определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение дисциплин (модулей), практик и иных видов учебной деятельности обучающихся, а также виды аттестации.

№ п/п	Наименование разделов (модулей), дисциплин, видов учебной деятельности	Виды учебной нагрузки в часах				Форма аттестации
		Всего	Теоретические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	Модуль 1. Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем	46	16	30	6	Зачёт
2	Модуль 2. Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем и обработка информации	42	6	36	4	Зачёт
3	Учебная практика	12	-	12	-	
4	Производственная практика	16	-	16	-	
5	Квалификационный экзамен	4	2	2	-	Экзамен
	Итого	120	24	96	10	

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график составляется в соответствии с учебным планом программы.

Примерная форма календарного учебного графика

Наименование разделов (модулей), дисциплин, видов учебной деятельности	Учебные недели и нагрузка в часах																													
	д	д	д	д	я	я	ф	ф	ф	ф	м	м	м	м	а	а	а	а	м	м	и	и	и	и	и	и	и	и	а	а
	е	е	е	е	н	н	е	е	е	е	а	а	а	а	п	п	п	п	а	а	ю	ю	ю	ю	ю	ю	ю	ю	в	в
	к	к	к	к	в	в	в	в	в	р	р	р	р	р	р	р	р	р	й	й	н	н	н	н	л	л	л	л	г	г
	а	а	а	а	а	а	р	р	р	р	т	т	т	т	е	е	е	е			ь	ь	ь	ь	ь	ь	ь	ь	у	у
	б	б	б	б	р	р	а	а	а	а					л	л	л	л												
	р	р	р	р	ь	ь	л	л	л	л					ь	ь	ь	ь										т	т	
	ь	ь	ь	ь			ь	ь	ь	ь																				
Неделя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
МОДУЛЬ 1																														
Раздел 1.1. Техническое обслуживание элементов беспилотных воздушных судов и их комплектующих	4	4	4	4	4	4	4	4	2																					
Раздел 1.2. Диагностика и ремонт беспилотных авиационных														4	4	4														

5. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ МОДУЛЕЙ

МОДУЛЬ 1. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Раздел 1.1. Техническое обслуживание элементов беспилотных воздушных судов и их комплектующих

Тема 1.1.1. Нормативно-правовая документация в области беспилотных авиационных систем

Содержание:

Классификация беспилотных авиационных систем.

Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации беспилотных авиационных систем.

Практическое занятие №1

Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота.

Положения законодательных и нормативно-правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.

Тема 1.1.2. Техника безопасности и охрана труда при проведении ремонтно-технических работ

Содержание:

Мероприятия по обеспечению безопасности ремонтно-технических работ с беспилотными воздушными судами.

Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.

Тема 1.1.3. Устройство механических узлов, конструкций и других составляющих БАС

Содержание:

Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа. Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолётного (мультироторного) и смешанного типа.

Практическое занятие №2

Порядок подготовки к эксплуатации двигательной (силовая) установки беспилотного воздушного судна.

Порядок подготовки к эксплуатации бортового энергетического оборудования (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы)

Практическое занятие №3

Порядок подготовки к эксплуатации комплекта бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля),

Порядок подготовки к эксплуатации наземного комплекса транспортировки, обеспечения взлета,

посадки и управления полетом

Практическое занятие №4

Порядок подготовки к эксплуатации станции внешнего пилота

Практическое занятие №5

Порядок подготовки к эксплуатации полезной нагрузки и периферийных устройств беспилотных авиационных систем

Раздел 1.2. Диагностика и ремонт беспилотных авиационных систем и их комплектующих

Тема 1.2.1. Проведение проверок исправности и работоспособности беспилотных воздушных судов

Практическое занятие №6

Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов.

Практическое занятие №7

Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.

Тема 1.2.2. Обслуживание беспилотных воздушных судов

Практическое занятие №8

Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов различных типов: самолётного, вертолётного (мультироторного), смешанного.

Практическое занятие №9

Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности станции внешнего пилота.

Практическое занятие №10

Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.

Практическое занятие №11

Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов.

Промежуточная аттестация

Материалы для проведения промежуточной аттестации и критерии оценки

1. Выбор типа, подбор компонентов и комплектующих беспилотных воздушных судов для

самостоятельной сборки.

2. Постановка на учёт беспилотных воздушных судов
3. Разбор дефектов и неисправностей беспилотных авиационных систем

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Для положительной оценки нужно ответить на 2 из 3-х вопросов.

МОДУЛЬ 2. ЛЕТНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

Раздел 2.1. Ручное пилотирование беспилотных воздушных судов

Тема 2.1.1. Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ

Содержание:

Связь человеческого фактора с безопасностью полетов. Мероприятия по обеспечению безопасности полёта

Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в среде и других опасных для полета явлений.

Тема 2.1.2. Выполнение полётов на симуляторе

Практическое занятие №12

Основные приёмы управления беспилотным воздушным судном самолётного и мультироторного типа.

Выполнение полётов по виртуальному полигону в свободном режиме.

Практическое занятие №13

Выполнение полётов по виртуальному полигону с препятствиями за ограниченное время.

Тема 2.1.3. Выполнение визуальных полётов

Практическое занятие №14

Планирование и предполётная подготовка беспилотного воздушного судна самолётного и смешанного типа.

Планирование и подготовка беспилотного воздушного судна мультироторного типа.

Практическое занятие №15

Управление беспилотным воздушным судном в пределах его эксплуатационных ограничений.

Выполнение послеполетного осмотра беспилотного воздушного судна.

Тема 2.1.4. Выполнение полётов в FPV- режиме

Практическое занятие №16

Планирование и предполётная подготовка беспилотного воздушного судна мультироторного типа

совместимой с системой FPV.

Практическое занятие №17

Управление беспилотным воздушным судном в пределах его эксплуатационных ограничений в FPV режиме.

Выполнение послеполетного осмотра беспилотного воздушного судна.

Раздел 2.2. Автономное пилотирование беспилотных воздушных судов

Тема 2.2.1. Планирование миссий полёта

Практическое занятие №18

Работа с наземной станцией внешнего пилота и соответствующими конфигураторами.

Практическое занятие №19

Разработка полётной миссии с учетом типа беспилотного воздушного судна и текущей задачи.

Тема 2.2.2. Выполнение автономных полётов

Практическое занятие №20

Порядок настройки полезной нагрузки на решение текущих задач.

Практическое занятие №21

Выполнение предполётной подготовки беспилотного воздушного судна перед запуском автономного полёта.

Практическое занятие №22

Выполнение автономного полёта в соответствии с полётным заданием. Выполнение послеполетного осмотра беспилотного воздушного судна.

Раздел 2.3. Техническая обработка информации

Тема 2.3.1. Работа с ГИС

Содержание:

Основные приёмы работы с геоинформационными системами

Практическое занятие №23

Составление плана полёта с учётом окружающей среды и метеорологических условий

Тема 2.3.2. Работа с фотограмметрическими системами

Практическое занятие №24

Обработка изображений, полученных после полёта для последующей фотограмметрии.

Практическое занятие №25

Создание 3D модели и ортофотоплана на основе полученных изображений

Промежуточная аттестация

Материалы для проведения промежуточной аттестации и критерии оценки

1. Создание полётной миссии под определённую задачу.
2. Оформление плана полета и подготовка разрешительной документации.
3. Создание ортофотоплана на основе готовых аэрофотоснимков.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Для положительной оценки нужно ответить на 2 из 3-х вопросов.

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА

Содержание:

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

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

Содержание:

1. Управлять беспилотным воздушным судном различных типов в пределах его эксплуатационных ограничений.
2. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне различных типов (с различными вариантами проведения взлета и посадки): самолетного, мультироторного, смешанного.
3. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
4. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов.
5. Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.
6. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов, 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, 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 различных типов: самолетного, мультироторного, смешанного.

6. ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ И КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Итоговая аттестация призвана определить конечные результаты обучения. Она охватывает всю систему знаний, умений и навыков по изученной программе. Условием допуска к прохождению итоговой аттестации является успешное прохождение промежуточной аттестации по всем модулям программы.

К итоговой аттестации допускаются обучающиеся, освоившие учебный план в полном объеме. Квалификационный экзамен проводится организацией для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения. Квалификационный экзамен предусматривает практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний. Квалификационный экзамен проводится по билетам. Каждый билет состоит из 2 блоков, теоретического и практического.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Вопрос 1

Знания:

- Требования эксплуатационной документации по 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, 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
- Классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения
- Порядок установки и снятия съемного оборудования беспилотного воздушного судна
- Требования охраны труда и пожарной безопасности
- Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы

Умения:

- Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы
- Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем
- Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем
- Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией
- Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру

- Обслуживать аккумуляторные батареи элементов беспилотных авиационных систем
- Эксплуатировать наземные источники электропитания
- Устанавливать съемное оборудование на беспилотное воздушное судно, снимать съемное оборудование
- Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки)
- Использовать взлетные устройства (приспособления)
- Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях
- Проводить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации
- Оформлять техническую документацию

Вопросы

1. Основные определения назначения, характеристик БВС, БАС и их функциональных систем
2. История возникновения и классификация БВС
3. Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации беспилотных авиационных систем
4. Техника безопасности и охрана труда
5. Основные компоненты беспилотных воздушных судов различных типов: самолётного, вертолётного (мультироторного), смешанного
6. Двигательная (силовая) установка БВС
7. Бортовое энергетическое оборудование БВС
8. Порядок использования станции внешнего пилота
9. Полезная нагрузка и периферия БВС

Вопрос 2

Знания:

- Назначение, устройство и принципы работы беспилотной авиационной системы и ее элементов
- Порядок подготовки к работе рабочего места, инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры
- 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

Умения:

- Использовать инструменты, контрольно-измерительные приборы и приспособления в процессе ремонта элементов беспилотной авиационной системы
- Применять эксплуатационную и ремонтную документацию беспилотной авиационной системы в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы
- Оценивать техническое состояние беспилотных авиационных систем

- Выявлять и устранять отказы и неисправности при функционировании элементов беспилотной авиационной системы
- Оформлять техническую документацию

Вопросы

1. Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов.
2. Процедуры по
3. предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности станции внешнего пилота.
4. Процедуры по
5. предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
6. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов.
7. Оформление технической и документации

Вопрос 3

Знания:

- Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации для получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ
- Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов
- Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотных воздушных судов
- 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
- 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

Умения:

- Читать аэронавигационные материалы
- Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку
- Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна
- Выполнять аэронавигационные расчеты
- Составлять полетное задание и план полета
- Оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотных авиационных систем
- Оформлять полетную и техническую документацию

Вопросы

- Нормативно-правовая документация, регламентирующая порядок использования БАС.
- Мероприятия по обеспечению безопасности полёта
- Порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы
- Порядок проведения предполетной подготовки полезной нагрузки и периферийных устройств
- Порядок составления плана полёта и разрешительной документации

Вопрос 4

Знания:

- Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов беспилотных воздушных судов
- Порядок производства полетов беспилотных воздушных судов 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 связи
- 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
- Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации
- Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна

Умения:

- Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна
- Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета

беспилотного воздушного судна

- Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов
- Определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления
- Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном
- Выполнять послеполетные работы
- Оформлять полетную и техническую документацию

Вопросы

- Связь человеческого фактора с безопасностью полетов.
- Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в среде и других опасных для полета явлений.
- Основные правила визуального пилотирования и пилотирования в FPV- режиме
- Правила разработки полётной миссии для автономного полёта
- Осуществления взлёта и посадки БВС в режиме автономного полёта
- Обработка послеполётной информации

Критерии оценивания

Оценка «отлично»:

- содержание ответа на теоретические вопросы представляет собой связный, логически построенный и четкий рассказ на основе изученного материала, в котором используются все необходимые понятия по данной теме, раскрывается сущность описываемых явлений, механизмов, технологий или процессов;
- выделяются главные положения;
- ответ самостоятельно подтверждается конкретными примерами, фактами;
- самостоятельно и аргументировано делается анализ и приводятся выводы;
- ответ сопровождается правильной записью схем, формул, таблиц или уравнений;
- изложением материала научным языком;
- в ответе отсутствуют ошибки;
- при ответе обучающийся показывает глубокое и полное знание и понимание всего объема учебного материала;
- полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей.

Оценка «хорошо»:

- ответ на теоретические вопросы обучающийся дает правильный, но не в полном объеме, т.е. в ответе отсутствуют некоторые несущественные элементы содержания;
- присутствуют все понятия, составляющие основу содержания темы, но при их раскрытии допущены неточности или незначительные ошибки, которые свидетельствуют о недостаточном уровне овладения отдельными знаниями и умениями;

- не совсем точно знает области применения материала в быту или профессиональной деятельности.

Оценка «удовлетворительно»:

- в ответе на теоретические вопросы отсутствуют некоторые понятия, законы, формулы, правила, которые необходимы для раскрытия темы вопроса, нарушается логика изложения материала;
- при ответе обучающийся не показывает глубокое и полное знание и понимание всего объема учебного материала;
- полное понимание сущности
- рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей;
- не всегда может объяснить применение изученного материала в решении проблем, бытовых ситуаций и профессиональной деятельности;

Оценка «неудовлетворительно»:

- в ответе на теоретические вопросы практически отсутствуют понятия, законы, правила и т.п., которые необходимы для раскрытия содержания темы, а излагаются лишь отдельные его аспекты.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Задание 1

Знания:

- Требования эксплуатационной документации по 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, 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
- Классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения
- Порядок установки и снятия съемного оборудования беспилотного воздушного судна
- Требования охраны труда и пожарной безопасности
- Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы

Умения:

- Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их

элементов, чертежи и схемы

- Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем
- Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем
- Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией
- Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру
- Обслуживать аккумуляторные батареи элементов беспилотных авиационных систем
- Эксплуатировать наземные источники электропитания
- Устанавливать съемное оборудование на беспилотное воздушное судно, снимать съемное оборудование
- Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки)
- Использовать взлетные устройства (приспособления)
- Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях
- Проводить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации
- Оформлять техническую документацию

Задание

- Выполнить сборку беспилотной авиационной системы различного типа: самолётного, мультироторного, смешанного:
- Подготовить корпусную часть (фюзеляж, раму) беспилотного воздушного судна
- Выполнить установку электронных компонентов
- Выполнить установку двигательной части (Силовой установки)
- Произвести подключение всех электронных компонентов
- Произвести установку бортового энергетического оборудования
- Выполнить настройку беспилотной авиационной системы и системы управления
- Заполнить заявление на регистрацию беспилотного воздушного судна
- Во время работы соблюдать все требования техники безопасности

Критерии оценивания

- Произведена сборка беспилотной авиационной системы различного типа: самолётного, мультироторного, смешанного
- Собрана корпусная часть беспилотного воздушного судна
- Все электронные компоненты установлены и надежно закреплены
- Двигательная система установлена в правильном порядке и надёжно закреплена
- Все компоненты подключены и взаимосвязаны для правильной работы системы
- Энергетическое оборудование установлено, все компоненты готовы к работе
- Произведена настройка беспилотной авиационной системы и готова к предполётной подготовке
- Заявление на учёт беспилотного воздушного судна заполнено правильно по установленной форме
- Во время выполнения работы соблюдены все требования техники безопасности

Задание 2

Знания:

- Назначение, устройство и принципы работы беспилотной авиационной системы и ее элементов
- Порядок подготовки к работе рабочего места, инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры
- 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

Умения:

- Использовать инструменты, контрольно-измерительные приборы и приспособления в процессе ремонта элементов беспилотной авиационной системы
- Применять эксплуатационную и ремонтную документацию беспилотной авиационной системы в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы
- Оценивать техническое состояние беспилотных авиационных систем
- Выявлять и устранять отказы и неисправности при функционировании элементов беспилотной авиационной системы
- Оформлять техническую документацию

Задание

- Обнаружить заранее заложенные неисправности и дефекты беспилотного воздушного судна (количество дефектов и неисправностей зависит от типа БВС)
- Исправить все возможные неисправности и дефекты беспилотного воздушного судна
- Оформить техническую документацию с занесением всех неисправностей и дефектов по соответствующей форме
- Продемонстрировать работу беспилотного воздушного судна
- При работе соблюдать все требования техники безопасности

Критерии оценивания

- Все дефекты обнаружены и исправлены
- Продемонстрирована корректная работа беспилотного воздушного судна
- Все неисправности и дефекты описаны в технической документации по соответствующей форме
- Во время выполнения работы соблюдены все требования техники безопасности

Задание 3

Знания:

- Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации для получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при

выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ

- Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов
- Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотных воздушных судов
- 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
- 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

Умения:

- Читать аэронавигационные материалы
- Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку
- Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна
- Выполнять аэронавигационные расчеты
- Составлять полетное задание и план полета
- Оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотных авиационных систем

Задание

- Разработать план полета и подготовить разрешительную документацию для полёта в установленной зоне (зона определяется экзаменатором)
- Выполнить предполётную подготовку беспилотного воздушного судна различного типа: самолётного, мультироторного, смешанного
- Подготовить к работе полезную нагрузку и других периферийных устройств
- При работе соблюдать все требования техники безопасности

Критерии оценивания

- Разработан план полёта и подготовлена разрешительная документация по установленной

форме

- Осуществлена предполётная подготовка БВС (визуальная проверка, проверка датчиков, проверка всех систем)
- Осуществлена подготовка полезной нагрузки БВС (дополнительного оборудования)
- Во время выполнения работы соблюдены все требования техники безопасности

Задание 4

Знания:

- Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов беспилотных воздушных судов
- Порядок производства полетов беспилотных воздушных судов 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 связи
- 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
- Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации
- Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна

Умения:

- Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна
- Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета беспилотного воздушного судна
- Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов
- Определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления
- Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном
- Выполнять послеполетные работы
- Оформлять полетную и техническую документацию

Задание

- Выполнить полёт в режиме FPV или в визуальном режиме по заданному маршруту с препятствиями (маршрут и время прохождения устанавливается экзаменатором)

- Разработать полётную миссию автономного полёта по установленной зоне для выполнения определенной задачи (зона определяется экзаменатором)
- Выполнить автономный полёт по заданной миссии (возможна симуляция)
- Произвести послеполётную обработку данных
- При работе соблюдать все требования техники безопасности

Критерии оценивания

- Полностью выполнен полёт по установленному маршруту за определенное время без касания препятствий
- Разработана полётная миссия автономного полёта с соблюдением всех требований
- Произведен автономный полёт по заданной миссии с выполнением установленной задачи
- Выполнена послеполётная обработка данных с получением определённого результата (например ортофотоплана)
- Во время выполнения работы соблюдены все требования техники безопасности

Квалификационный экзамен считается успешно сданным при получении положительной оценки. Положительной считается оценка 3 – 5 по теоретической части и выполненное задание по практической части.

Результаты квалификационного экзамена рассматриваются аттестационной комиссией в составе 3 человек путем объективной и независимой оценки качества подготовки обучающихся. По результатам рассмотрения аттестационная комиссия принимает решение об успешном завершении обучающимся обучения.

Обучающимся, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается Свидетельство о профессии рабочего, должности служащего.

Обучающимся, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть программы и (или) отчисленным из образовательной организации, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, установленному образовательной организацией.

7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

7.1. Материально-технические условия реализации программы

Наименование помещения	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебный кабинет	Теоретические занятия, практические занятия, учебная и производственная практика	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Стол ученический – 3 шт; - Стулья офисные – 3 шт - Стол преподавателя – 1 шт; - Стул преподавателя – 1 шт; - Доска магнитно-маркерная – 1 шт; - Тумба демонстрационная – 1 шт; <p>Дополнительное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ноутбук преподавателя – 1 шт. (ACER Aspire 3 Ryzen 5) - Ноутбук слушателя – 3 шт. (DEXP Atlas M15-A5W304) - Пульт управления FPV дроном – 3 шт. (RADIOMASTER TX12) - Пульт управления бытовым дроном – 3 шт. (DJI PHANTOM 4) - МФУ - 1 шт. (Samsung SCX-483x) - БАС DJI Mavic 2 Enterprise Advance – 1 шт. - БАС DJI Mavic AIR 2S – 1 шт. - БАС DJI AVATA – 1 шт. - БАС FPV 5 – 3 шт. - БАС FPV 8 – 3 шт.

7.2. Учебно-методическое обеспечение программы

- техническое описание компетенции;
- комплект оценочной документации по компетенции;
- печатные раздаточные материалы для обучающихся;
- учебные пособия, изданных по отдельным разделам программы;
- профильная литература;
- отраслевые и другие нормативные документы;
- электронные ресурсы и т.д.

7.3. Кадровые условия реализации программы

Преподаватели основных дисциплин должны иметь высшее или среднее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемой темы. Стаж работы в области образования не менее 3 лет.

Требуемый опыт реализации образовательных программ по профилю – Опыт ведения обучения в области «Авиастроения и эксплуатации летательных аппаратов», не менее 2-х лет.

8. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основные источники

Нормативные документы

1. Воздушный кодекс Российской Федерации" от 19.03.1997 N 60-ФЗ (ред. от 04.08.2023) // СПС Консультант Плюс // Опубликовано 02.07.2021 на официальном интернет-портале правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>.
2. Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 N 138 (ред. от 02.12.2020) "Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 09.06.2021) // <http://www.consultant.ru>.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.05.2019 658 "Об утверждении Правил учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,25 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации" // <http://www.consultant.ru>.
4. "ГОСТ Р 59169-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Строительные работы и типовые технологические процессы. Применение беспилотных воздушных судов при выполнении земляных работ. Общие требования" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 11.11.2020 N 1051-ст) // <http://www.consultant.ru>.
5. "ГОСТ Р 59519-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Беспилотные авиационные системы. Компоненты беспилотных авиационных систем. Спецификация и общие технические требования" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 27.05.2021 N 474-ст) // <http://www.consultant.ru>.
6. "ГОСТ Р 57258-2016. Национальный стандарт Российской Федерации Системы беспилотные авиационные. Термины и определения" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 10.11.2016 N 1674-ст) // <http://www.consultant.ru>.
7. ГОСТ Р 59520-2021 "Беспилотные авиационные системы. Функциональные свойства станции внешнего пилота" утвержден приказом Росстандарта от 27 мая 2021 года N 475-ст. // <http://www.consultant.ru>.
8. ГОСТ Р 59519-2021 "Беспилотные авиационные системы. Компоненты беспилотных авиационных систем. Спецификация и общие технические требования" утвержден приказом Росстандарта от 27 мая 2021 года N 474-ст. // <http://www.consultant.ru>.

Электронные издания основные

1. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации: монография / В.А. Крамарь, А.Н. Володин, Е.В. Евтушенко [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2022 — 180 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-015841-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1860212> (дата обращения: 22.02.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации: монография / В. А. Крамарь, А. Н. Володин, Е. В. Евтушенко [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2021 — 180 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-015841-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1134555> (дата обращения: 25.01.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Белов, С. В. Аэродинамика и динамика полета : учебное пособие / С. В. Белов, А. В.

Гордиенко, В. Д. Проскурин. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014 — 110 с. — ISBN 978-5-7410-1200-0. — Текст:

электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/52316> (дата обращения: 22.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Обуховский, А. Д. Аэродинамика воздушного винта: учебное пособие / А. Д. Обуховский. — 2-е изд. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016 — 80 с. — ISBN 978-5-7782-3064-4. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/91713> (дата обращения: 22.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Овчинников, В. В. Производство деталей летательных аппаратов: учебник / В.В. Овчинников. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022 — 367 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0817-4. - Текст: электронный. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1725239> (дата обращения: 22.02.2022). – Режим доступа: по подписке.

6. Парафесь С. Г. Проектирование конструкции и САУ БПЛА с учетом аэроупругости. Постановка и методы решения задачи / С. Г. Парафесь, В. И. Смыслов. — Москва: Техносфера, 2018 — 182 с. — ISBN 978-5-94836-515-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110961> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные источники

- Печатные раздаточные материалы для обучающихся
- Отраслевые и другие нормативные документы
- Электронные ресурсы:
 - <https://docs.geoscan.aero/ru/master/>
 - <https://clover.coex.tech/ru/>