



Министерство образования и науки Республики Марий Эл
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Республики Марий Эл
«Йошкар-Олинский технологический колледж»



УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУ

Республики Марий Эл «ЙОТК»

Ванюшин А.В.

«29» августа 2025 года

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО
«ОПЕРАТОР БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»
(профессиональная подготовка)**

Квалификация: оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее) 3 уровень квалификации

Профессиональный стандарт: Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 сентября 2022 г. N 526н, вступил в силу 1 марта 2023 г. и действует до 1 марта 2029 г. (Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 14 октября 2022 года, регистрационный N 70544))

Йошкар-Ола, 2025

Основная программа профессионального обучения по профессии рабочего «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)» разработана в соответствии с требованиями профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 сентября 2022 г. N 526н, вступившего в силу 1 марта 2023 г. и действует до 1 марта 2029 г. (Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 14 октября 2022 года, регистрационный N 70544).

Организация-разработчик:

ГБПОУ Республики Марий Эл «Йошкар-Олинский технологический колледж»

Разработчики (составители):

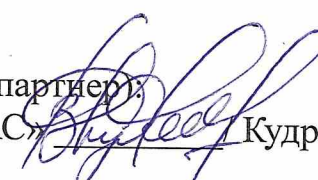
1. Саракеева Надежда Георгиевна, преподаватель ГБПОУ Республики Марий Эл «ЙОТК»

2. Черкасова Наталья Михайловна, старший методист Центра опережающей Профессиональной подготовки Республики Марий Эл

Рецензенты:

Черных В.В., преподаватель высшей квалификационной категории ГБПОУ Республики Марий Эл «ЙОТК»,

Васяева Н.С., доцент кафедры информационно-вычислительных систем ФГБОУ ВО «ПГТУ»

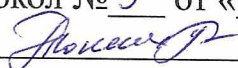
Программа согласована (работодатель-партнер)
Директор МКУ «Йошкар-Олинская ААС»  Кудрявцев С.В./

Одобрена на заседании цикловой методической комиссии специальности «Техносферная безопасность и природообустройство»

Протокол № 5 от «10» июня 2025 г.

Председатель ЦМК  Саракеева Н.Г.

Рекомендована к внедрению Методическим советом ГБПОУ Республики Марий Эл «ЙОТК» Протокол № 3 от «27» июня 2025 г.

Зам. директора по МР  Тонких Л.Г./

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ	20
3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	21
4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	23
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	26
6. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	54
7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	56

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Общие положения

Программа профессионального обучения для обучающихся общеобразовательных организаций представляет собой систему документов, разработанную на основе профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 сентября 2022 г. N 526н, вступившего в силу 1 марта 2023 г. и действует до 1 марта 2029 г. (Зарегистрировано в Минюсте России 14.10.2022 N 70544)

Настоящая программа определяет объем и содержание обучения по профессии рабочего «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)», планируемые результаты освоения программы, условия образовательной деятельности.

1.1.1 Нормативные правовые основания разработки программы

– Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

– Распоряжение Правительства Российской Федерации от 21.06.2023 № 1630-р «Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года, а также плана мероприятий по реализации стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года;

- Приказ Минтруда России от 14.09.2022 N 526н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее" (Зарегистрировано в Минюсте России 14.10.2022 N 70544)

- Приказ Минпросвещения России от 26.08.2020 N 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;

Приказ Минпросвещения России от 14.07.2023 N 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;

Программа профессиональной подготовки разрабатывалась на основе установленных квалификационных требований (профессиональных стандартов).

Реализация программы профессионального обучения (профессиональной подготовки) осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

1.1.2 Перечень сокращений, используемых в программе

ВПД – вид профессиональной деятельности;

ВД – вид деятельности;

ПК – профессиональные компетенции;

ПС – профессиональный стандарт;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

ТФ – трудовая функция;

ТД – трудовое действие;

ПрО – практический опыт;

З – знания;

У – умения;

ИА – итоговая аттестация;

КЭ – квалификационный экзамен;

ДОТ – дистанционные образовательные технологии.

1.1.3 Требования к слушателям

а) категория слушателей: от 14 лет, ранее не имевшие профессию рабочего или должность служащего; без предъявления требований к уровню образования.

б) требования к уровню обучения: без требований.

1.1.4 Особенности адаптации образовательной программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Разработка адаптированной основной программы профессионального обучения для лиц с ОВЗ и/или инвалидностью или обновление уже существующей программы обучения определяются индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии), рекомендациями заключения ПМПК (при наличии) и осуществляются по заявлению слушателя (законного представителя).

1.1.5 Форма обучения: очная.

1.1.6 Трудоемкость освоения: 120 академических часов, включая все виды контактной и самостоятельной работы слушателя.

1.1.7 Период/срок освоения: 8 календарных месяцев.

1.1.8 Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы:

Лицам, успешно освоившим программу профессиональной подготовки и успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается свидетельство о профессии рабочего с присвоением квалификации.

1.2 Цель освоения и характеристика новой квалификации

1.2.1 Цель освоения

Целью настоящей программы профессиональной подготовки является создание условий для реализации курса, направленного на формирование у слушателя профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности и получения нового уровня квалификации по профессии рабочего «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее»

1.2.2 Квалификационная характеристика программы профессионального обучения

Область профессиональной деятельности: Транспорт

Вид профессиональной деятельности: Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.

Обобщенная трудовая функция, подлежащая освоению: Обеспечение безопасной эксплуатации беспилотных авиационных систем с одним или несколькими беспилотными воздушными судами с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.

Уровень квалификации в соответствии с профессиональным стандартом: 3 – Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)

1.3 Планируемые результаты обучения

Результатами освоения программы профессиональной подготовки являются приобретение слушателями знаний, умений, навыков и формирование компетенций, необходимых для выполнения трудовых функций нового вида профессиональной деятельности в рамках полученной квалификации нового уровня.

Таблица 1 – Сопоставление описания квалификации в профессиональном стандарте с требованиями к результатам подготовки по программе профессиональной подготовки

Вид деятельности	Код и наименование компетенций	Код и наименование трудовой функции
Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой от 10 килограммов до 30 килограммов	Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	В/01.3
	Управление (контроль) полетом одного судна или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	В/02.3
	Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	В/03.3
	Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	В/04.3

Таблица 2 – Планируемые результаты обучения

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой от 10	В/01.3 Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных	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	Читать аэронавигационные материалы	Изучение полетного задания, обработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
килограммов до 30 килограммов	судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	авиационных работ		
		Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов	Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку	Подбор и подготовка картографического материала
		Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном	Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифрового журналирования операций	Ознакомление с ограничениями в районе выполнения полета по маршруту (трассе)
		Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве	Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна	Подбор стартовой посадочной площадки для эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
		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 эксплуата-	Выполнять аэронавигационные расчеты	Оценка метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки в районе выполнения полетов беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее

Виды деятельности и	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
		тации		
		Требования эксплуатационной документации	Составлять полетное задание и план полета	Нанесение маршрута полета на карту
		Летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов	Оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотных авиационных систем	Расчет аэронавигационных элементов полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
		Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета	Оформлять полетную и техническую документацию	Подготовка плана полета беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий
		Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения		Подготовка программы полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна
		Порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс		Подготовка полетной документации

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
		(автопилот) беспилотного воздушного судна		
		Порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов		Подготовка стартовой-посадочной площадки и развертывание беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
		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		Проверка готовности беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием, ее приемка
				Ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
				сервисов цифрового журналирования операций
	В/02.3 Управление (контроль) полетом одного судна или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов беспилотными воздушными судами	Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна	Уточнение полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными
		Порядок производства полетов беспилотными воздушными судами в сегрегированном воздушном пространстве	Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета беспилотного воздушного судна	Установление связи с органом Единой системы организации воздушного движения и получение разрешения на использование воздушного пространства
		Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии в объеме, необходимом для выполнения безопасного полета беспилотным воздушным судном	Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов	Принятие решения на взлет беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
		Требования эксплуатационной документации, летно-технические характеристики и эксплуатационные ограничения беспилотного воздушного	Определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции	Запуск беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
		го судна	управления	
		Правила ведения радиосвязи	Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном	Дистанционное управление полетом беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее и (или) контроль параметров полета
		Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях	Принимать меры по недопущению посторонних лиц к беспилотной авиационной системе	Выполнение полета беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее в соответствии с полетным заданием
		Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна	Выполнять послеполетные работы	Анализ аэронавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе выполнения полетного задания
		Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования	Оформлять полетную и техническую документацию, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций	Выполнение действий при возникновении особых случаев в полете беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
		Порядок проведения послеполетных работ		Проведение поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
		Порядок действий		Информирование

Виды деятельности и	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
		для недопущения посторонних лиц к беспилотной авиационной системе		соответствующих органов Единой системы организации воздушного движения об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета, о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки
		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		Осуществление взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
		Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна		Принятие решений о посадке беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, 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 по-

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
				слеполетного осмотра беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
				Ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций
				Выполнение мероприятий по недопущению посторонних лиц к беспилотной авиационной системе
	В/03.3 Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	Требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию беспилотной авиационной системы	Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы	Выполнение внешнего осмотра беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, и выявление неисправностей
		Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения	Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем	Установка съемного оборудования на борт (снятие съемного оборудования с борта) беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
		Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы	Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем	Заправка беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее топливом, маслом, специальными жидкостями и зарядка газами, дозаправка (дозарядка)
		Характеристики топлива, специальных жидкостей (газов), горюче-смазочных материалов, источников электроэнергии, применяемых при эксплуатации беспилотной авиационной системы	Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией	Проверка уровня заряда, обслуживание аккумуляторной батареи
		Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы	Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру	Контроль количества заправленных компонентов и надежности закрытия заправочных устройств
		Порядок и технология выполнения всех видов технического обслуживания беспилотной авиационной системы и ее элементов, а также специальных работ	Заправлять топливом, маслом, специальными жидкостями и заряжать газами, дозаправлять (дозаряжать) беспилотное воздушное судно	Проверка и обслуживание взлетно-посадочных устройств беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
				массой 30 килограммов и менее
		Классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения	Обслуживать аккумуляторные батареи элементов беспилотных авиационных систем	Подготовка стартово-посадочной площадки беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
		Порядок установки и снятия съемного оборудования беспилотного воздушного судна	Эксплуатировать наземные источники электропитания	Транспортировка беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, к месту взлета (от места посадки)
		Требования охраны труда и пожарной безопасности	Устанавливать съемное оборудование на беспилотное воздушное судно, снимать съемное оборудование	Приведение беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, в предстартовое состояние
		Правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке	Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места по-	Обеспечение работы наземных элементов беспилотной авиационной системы, включающей в се-

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
		беспилотной авиационной системы	садки)	бя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, в ходе подготовки и выполнения полетов беспилотными воздушными судами
		Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы	Использовать взлетные устройства (приспособления)	Контроль работоспособности систем, оборудования беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания
			Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях	Проведение послеполетного осмотра и устранение обнаруженных неисправностей
			Производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации	Проведение работ по постановке на хранение и снятию с хранения беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кило-

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
				граммов и менее
			Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы	Обновления программного обеспечения и калибровка беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, с использованием цифровых технологий (при необходимости)
			Оформлять техническую документацию	Ведение технической документации
	В/04.3 Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	Назначение, устройство и принципы работы беспилотной авиационной системы и ее элементов	Использовать инструменты, контрольно-измерительные приборы и приспособления в процессе ремонта элементов беспилотной авиационной системы	Подготовка к работе инструментов, контрольно-измерительных приборов и приспособлений
		Порядок подготовки к работе рабочего места, инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры	Применять эксплуатационную и ремонтную документацию беспилотной авиационной системы в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы	Выполнение внешнего осмотра и проверка технического состояния элементов беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
		Классификация и	Оценивать техни-	Диагностика и

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
		признаки отказов, неисправностей беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения	техническое состояние беспилотных авиационных систем	контроль работоспособности элементов беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, выявление отклонений, отказов, неисправностей и повреждений
		Технология выполнения текущего и контрольно-восстановительного ремонта	Выявлять и устранять отказы и неисправности при функционировании элементов беспилотной авиационной системы	Выполнение текущего ремонта элементов беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
		Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы	Оформлять техническую документацию	Выполнение контрольно-восстановительного ремонта элементов беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
				Ведение технической документации

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
				ции

1.4 Учебный план

Таблица 3 – Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов (модулей), дисциплин, видов учебной деятельности	Виды учебной нагрузки в часах			Форма аттестации
		Всего	Теоретические занятия	Практические занятия	
1	Раздел I. Теоретическая подготовка	84	84		Зачет
2	Модуль 1. Основы теории авиации	8	8		Тест
3	Модуль 2. Устройство и конструкция БВС	16	16		Тест
4	Модуль 3. Принципы управления полетом	16	16		Тест
5	Модуль 4. Навигационные системы	12	12		Тест
6	Модуль 5. Безопасность полетов	16	16		Тест
7	Модуль 6. Законодательство и правила эксплуатации	12	12		Тест
8	Раздел II. Практическая подготовка	38		36	Зачет
9	Модуль 7. Практическое пилотирование	20		20	
10	Модуль 8. Обслуживание и техническое обеспечение БВС	18		16	
11	Итоговая аттестация (Э)	6			Квалификационный экзамен
	Итого	120	84	36	

1.5 Учебно-тематический план

Таблица 4 – Учебно-тематический план

№ п/ п	Номер и наименование модуля	Трудоемкость всего часов	Теория	Практика	Форма кон- троля	Материал для ЦОК (цифровой образова- тельный кон- тент) *
1	Раздел I. Теоретическая подготовка	84	84		Зачет	
2	Модуль 1. Основы теории авиации	8	8		Тест	
3	Понятие воздушного пространства и классификация					
4	Аэродинамические основы полета					
5	Факторы, влияющие на устойчивость и управляемость самолета					
6	Модуль 2. Устройство и конструкция БВС	16	16		Тест	
7	Основные элементы конструкции беспилотника					
8	Особенности материалов и технологий производства БВС					
9	Принцип работы авиадвигателей, двигателей внутреннего сгорания и электродвигателей					
10	Модуль 3. Принципы управления полетом	16	16		Тест	
11	Структура органов управления					
12	Типовые схемы управления беспилотниками					
13	Управление дроном вручную и полуавтоматически					
14	Модуль 4. Навигационные системы	12	12		Тест	
15	GPS и ГЛОНАСС навигация					
16	Использование бортовых датчиков и сенсоров					
17	Алгоритмы автоматического ориентирования					
18	Модуль 5. Безопасность полетов	16	16		Тест	
19	Оценка рисков и управление рисками					
20	Методы предотвращения аварий и происшествий					

21	Правила действий в чрезвычайных ситуациях					
22	Модуль 6. Законодательство и правила эксплуатации	12	12			Тест
23	Воздушное законодательство Российской Федерации					
24	Требования и нормы сертификации оборудования					
25	Организация воздушного движения и разрешения на использование воздушного пространства					
26	Раздел II. Практическая подготовка	38		36		Зачет
27	Модуль 7. Практическое пилотирование	20		20		Тест
28	Имитация полетов и симуляторы					
29	Выполнение практических полетов					
30	Решение нестандартных ситуаций в процессе пилотирования					
31	Модуль 8. Обслуживание и техническое обеспечение БВС	18		16		Тест
32	Проведение диагностики неисправностей					
33	Регламент обслуживания и технического осмотра					
34	Ремонт и замена компонентов беспилотников					
35	Итоговая аттестация	6				Квалификационный экзамен
36	Проектирование маршрута полета и проведение задания					
	Итого	120	84	36		

1.6 Календарный учебный график

Таблица 5 – Календарный учебный график

[illegible]

1.8 Организационно-педагогические условия

Реализация программы осуществляется в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данное направление деятельности.

1.8.1 Требования к квалификации педагогических кадров

К реализации программы привлекаются лица, имеющие среднее профессиональное или высшее образование и отвечающие квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам.

1.8.2 Требования к материально-техническому обеспечению

Материально-техническое обеспечение (далее – МТО) необходимо для проведения всех видов учебных занятий и аттестации, предусмотренных учебным планом по программе, и соответствует действующим санитарным и гигиеническим нормам и правилам.

МТО содержит специальные помещения: учебные аудитории для проведения лекций, практических (семинарских) занятий, лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, итоговой аттестации (в соответствии с утвержденным расписанием учебных занятий). Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью, оборудованием, расходными материалами, программным обеспечением, техническими средствами обучения и иными средствами, служащими для представления учебной информации слушателям.

При реализации программы с использованием дистанционных образовательных технологий и (или) электронного обучения образовательная организация обеспечивает функционирование информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные информационные ресурсы, элек-

тронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающую освоение слушателями образовательных программ полностью или частично независимо от места нахождения слушателей: каналы связи, компьютерное оборудование, периферийное оборудование, программное обеспечение.

1.8.3 Общие требования к организации учебного процесса

Общие требования к организации учебного процесса определяются локальными нормативными актами образовательной организации.

1.9 Формы аттестации

Оценка качества освоения программы осуществляется в форме текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям, разделам) и итоговой аттестации в форме квалификационного экзамена слушателей по программе.

1.9.1 Текущий контроль успеваемости

В соответствии с учебно-тематическим планом и рабочей программой.

1.9.2 Промежуточная аттестация

В соответствии с учебно-тематическим планом и рабочей программой.

1.9.3 Итоговая аттестация

Освоение программы завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена. Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки слушателей. Итоговая аттестация является обязательной для слушателей.

К итоговой аттестации допускаются слушатели, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план программы.

Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессиональной подготовки и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификации по соответствующей профессии рабочих.

Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

Практическая квалификационная работа заключается в выполнении комплексного практического задания, в том числе в форме демонстрационного экзамена, в условиях, которые приближают оценочные процедуры к профессиональной деятельности.

В теоретическую часть задания включаются вопросы, позволяющие оценить наличие у слушателя знаний производственных процессов, положений, инструкций и других материалов, требований, предъявляемых к качеству выполняемых работ, охране труда, рациональной организации труда на рабочем месте, а также готовности слушателя применять имеющиеся знания в профессиональной деятельности.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы обеспечивают проверку достижения планируемых результатов обучения по программе и используются в процедуре текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации.

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль знаний предоставляется при наличии.

Текущий контроль знаний проводится в формах, предусмотренных учебным планом.

2.2. Промежуточная аттестация

Освоение программы, в том числе отдельной ее части (модуля), может сопровождаться промежуточной аттестацией, проводимой в формах, определенных учебным планом.

В программе приводятся требования к выполнению заданий промежуточной аттестации, критерии оценивания.

2.3. Итоговая аттестация

Освоение программы завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Характеристика материалов итоговой аттестации (с включением требований к оформлению и представлению материалов слушателями).

Критерии оценивания: описать условия, при которых слушатель считается аттестованным.

Результат итоговой аттестации: квалификационный экзамен. Указывается минимально необходимое количество баллов или оценка.

Тестовые задания для промежуточной аттестации по Разделу 1 «Теоретическая подготовка»

Вопрос №1: Что означает аббревиатура UAV?

- A) Universal Air Vehicle
- B) Unmanned Aircraft System
- C) User Aviation Verification
- D) Unmanned Aerial Vehicle

Правильный ответ: D

Вопрос №2: Какое основное преимущество беспилотников перед пилотируемыми аппаратами?

- A) Возможность полёта на больших высотах
- B) Отсутствие риска для жизни пилота
- C) Высокая скорость полета
- D) Способность перевозить тяжелые грузы

Правильный ответ: B

Вопрос №3: Какие типы двигателей чаще всего используются в современных БПЛА?

- A) Электрические двигатели
- B) Турбореактивные двигатели
- C) Поршневые бензиновые двигатели
- D) Водородные топливные элементы

Правильный ответ: A, C

Вопрос №4: Для чего используется автопилот в беспилотниках?

- A) Для управления полетом вручную оператором
- B) Для автоматического поддержания курса и высоты полета
- C) Для связи с наземными службами
- D) Для наблюдения за окружающей обстановкой

Правильный ответ: B

Вопрос №5: Чем отличается мультикоптер от самолета-дрона?

- A) Способностью вертикального взлета и посадки
- B) Большими размерами и грузоподъемностью
- C) Двигателями внутреннего сгорания
- D) Использованием солнечных батарей

Правильный ответ: A

Вопрос №6: Какой документ обязателен для регистрации беспилотника массой более 250 г?

- A) Сертификат качества
- B) Удостоверение оператора
- C) Разрешение на эксплуатацию воздушного пространства
- D) Технический паспорт устройства

Правильный ответ: C

Вопрос №7: Укажите основную цель программы обучения операторов беспилотных аппаратов согласно стандарту 17.071:

- A) Обучение базовым правилам техники безопасности
- B) Подготовка квалифицированных кадров для эксплуатации беспилотных воздушных судов
- C) Формирование умения самостоятельно создавать дроны
- D) Изучение особенностей радиоэлектронного оборудования

Правильный ответ: В

Вопрос №8: Назначение какого прибора обеспечивает связь оператора с беспилотником?

- А) Радиостанция
- В) GPS-навигация
- С) Гироскоп
- Д) Компас

Правильный ответ: А

Вопрос №9: Сколько уровней сертификации предусмотрено для операторов беспилотных авиационных систем?

- А) Один уровень
- В) Два уровня
- С) Три уровня
- Д) Четыре уровня

Правильный ответ: С

Вопрос №10: К какому классу относится БПЛА, способный находиться в воздухе дольше суток?

- А) Стратегического назначения
- В) Тактического назначения
- С) Патрульного назначения
- Д) Многоцелевого назначения

Правильный ответ: А

Перечень вопросов к промежуточной аттестации по Разделу 1 «Теоретическая подготовка»

Модуль 1. Основы теории авиации

1. Дайте определение понятия «воздушное пространство».
2. Назовите классификацию воздушного пространства по высоте и категориям.
3. Перечислите основные аэродинамические силы, действующие на самолет в полете.
4. Что такое подъемная сила и факторы, влияющие на нее?
5. Какие физические законы определяют движение самолетов?
6. Как влияют погодные условия на устойчивость и управляемость воздушных судов?
7. Объясните влияние центровки на характеристики устойчивости и управляемости самолета.
8. Укажите роль аэродинамических профилей крыла в обеспечении стабильности полета.

Модуль 2. Устройство и конструкция БВС

1. Опишите основные конструктивные части беспилотного воздушного судна (БВС).
2. Из каких основных элементов состоит корпус БВС?
3. Приведите сравнительный анализ применяемых композитных материалов и традиционных металлов в производстве беспилотников.
4. Расскажите о принципах работы поршневых авиационных двигателей.
5. Чем отличаются двигатели внутреннего сгорания от электродвигателей в применении на БВС?
6. Какой вид двигателя предпочтителен для небольших дронов и почему?

Модуль 3. Принципы управления полётом

1. Нарисуйте схему расположения органов управления самолётом и поясните её назначение.

2. Перечислите органы управления самолётами малой авиации и дайте характеристику каждому элементу.
3. Охарактеризуйте методы ручного пилотирования беспилотником.
4. Какие преимущества даёт автоматическое управление над ручным управлением беспилотниками?
5. Что представляет собой система автопилота на борту беспилотного аппарата?
6. По каким алгоритмам строится траектория полёта современных беспилотников?

Модуль 4. Навигационные системы

1. Что такое GPS и ГЛОНАСС навигация, и в чём их принципиальное отличие?
2. Обозначьте точность позиционирования каждой из систем спутниковой навигации.
3. Назовите виды бортовых датчиков и сенсоров, используемых на БВС.
4. Для чего применяются гироскопы и акселерометры на беспилотниках?
5. Раскройте понятие алгоритмов ориентации и стабилизации курса беспилотных аппаратов.
6. Что включает в себя процесс коррекции траектории полёта по данным навигационной системы?

Модуль 5. Безопасность полётов

1. Перечислите возможные риски при выполнении полётов беспилотниками.
2. Классифицируйте опасности, возникающие при эксплуатации беспилотных воздушных судов.
3. Какие меры профилактики предупреждают возникновение критических ситуаций при управлении БВС?
4. Представьте порядок действий пилотов в случае отказа связи с наземным пунктом управления.
5. Опишите алгоритм действий экипажа в условиях потери контроля над беспилотником.
6. Перечислите причины возникновения авиакатастроф с участием беспилотных летательных аппаратов.

Модуль 6. Законодательство и правила эксплуатации

1. Назовите нормативно-правовую базу воздушной деятельности в Российской Федерации.
2. Кто регулирует деятельность беспилотных устройств в воздушном пространстве России?
3. Перечислите требования российского законодательства к сертификации БВС.
4. Когда требуется получение специального разрешения на выполнение полётов беспилотниками?
5. Почему важна регистрация владельцев беспилотных гражданских воздушных судов?
6. Какова процедура подачи заявки на полет беспилотника в контролируемое воздушное пространство?

Практическое задание по Разделу 2. Практическая подготовка»

Опишите последовательность действий оператора при подготовке к взлёту беспилотного аппарата, учитывая обязательные процедуры проверки работоспособности основных систем и компонентов.

Пример правильного ответа:

Подготовка к запуску беспилотного летательного аппарата включает следующую последовательность шагов:

1. Проверка заряда аккумуляторов (если используется электрический двигатель).
2. Оценка погодных условий (скорость ветра, видимость, осадки).

3. Осмотр внешнего состояния аппарата (наличие повреждений корпуса, целостности антенн и винтов).
4. Активация системы питания и проверка датчиков (GPS, гироскоп, акселерометр).
5. Установка стартового положения дрона и выполнение пробного запуска двигателя.
6. Контроль наличия сигнала управления (радиосвязь с пультом дистанционного управления).
7. Получение разрешения на полет (при необходимости).
8. Запуск процесса взлета и контроль первых секунд полета.

Тест по Модулю 1 «Основы теории авиации»

Вопрос 1:

Что обозначается термином "скороподъемность самолета"?

- A) Максимальная скорость набора высоты самолетом.
- B) Время подъема на заданную высоту.
- C) Способность быстро увеличивать высоту полета.
- D) Максимальное расстояние, которое самолёт пролетит горизонтально перед набором высоты.

Правильный ответ: C

Вопрос 2:

Какой основной фактор влияет на подъемную силу крыла?

- A) Вес самолёта.
- B) Площадь поверхности крыла.
- C) Скорость ветра.
- D) Температура воздуха.

Правильный ответ: B

Вопрос 3:

Что такое угол атаки?

- A) Угол наклона траектории полёта относительно горизонта.
- B) Угол между направлением движения самолёта и набегающим потоком воздуха.
- C) Разница углов подъёма и снижения воздушного судна.
- D) Угол поворота крыльев самолёта вокруг своей оси.

Правильный ответ: B

Вопрос 4:

Какие силы действуют на воздушное судно в полёте?

- A) Подъёмная сила, вес, тяга и сопротивление.
- B) Тяготение Земли, давление атмосферы и гравитация Луны.
- C) Магнитные поля Земли и солнечная активность.
- D) Давление топлива и мощность двигателя.

Правильный ответ: A

Вопрос 5:

Для чего служит стабилизатор на самолете?

- A) Для увеличения скорости.
- B) Для улучшения маневренности.
- C) Для поддержания устойчивости самолёта в продольной плоскости.
- D) Для управления высотой полёта.

Правильный ответ: C

Ответы на тест:

№	Правильный ответ
1	С
2	В
3	В
4	А
5	С

Тестовые задания по Модулю 2 «Устройство и конструкции беспилотных воздушных судов (БВС)»

Вопрос 1. Что включает понятие «беспилотная воздушная система»?

- А) Только аппарат управления наземного базирования.
- Б) Самолет без экипажа на борту.
- В) Комплекс технических средств, включающих беспилотный летательный аппарат (БЛА), средства дистанционного управления, навигационные системы и оборудование связи.
- Г) Любое транспортное средство без пилота.

Правильный ответ: В

Вопрос 2. Какая главная особенность аэродинамической схемы самолёта типа «летающее крыло»?

- А) Наличие больших крыльев и отсутствие фюзеляжа.
- Б) Фюзеляж используется как дополнительное крыло.
- В) Крылья выполнены из специальных материалов.
- Г) Высокий уровень устойчивости благодаря длинным крыльям.

Правильный ответ: Б

Вопрос 3. Какой элемент конструкции обеспечивает устойчивость полета и управление беспилотником в воздухе?

- А) Двигатель внутреннего сгорания.
- Б) Аккумулятор питания.
- В) Электродвигатели.
- Г) Рули высоты, направления и элероны.

Правильный ответ: Г

Вопрос 4. Какие элементы входят в состав системы автономного полёта БВС?

- А) Радиолокатор и гироскоп.
- Б) GPS-приемник, датчики скорости и акселерометры.
- В) Кабель питания и зарядное устройство.
- Г) Телеметрическое оборудование и видеокамеры.

Правильный ответ: Б

Вопрос 5. Для чего предназначен автопилот в составе БВС?

- А) Управление полётом по заданному маршруту без участия оператора.
- Б) Обеспечивает связь между оператором и бортовым оборудованием.
- В) Поддерживает постоянную высоту полета.
- Г) Регулирует мощность двигателей.

Правильный ответ: А

Вопрос 6. Из какого материала чаще всего изготавливаются современные беспилотники малой дальности?

- А) Сталь.

- Б) Углепластик (Carbon Fiber).
- В) Дерево.
- Г) Алюминий.

Правильный ответ: Б

Вопрос 7. Назначение шасси беспилотника:

- А) Улучшение эстетического вида аппарата.
- Б) Подъём груза и пассажиров.
- В) Амортизация ударов при посадке и взлёте.
- Г) Установка навигационного оборудования.

Правильный ответ: В

Вопрос 8. Чем отличаются мультикоптеры от самолетов классической компоновки?

- А) Большее количество моторов.
- Б) Способностью вертикального взлёта и посадки.
- В) Использованием двигателя внутреннего сгорания.
- Г) Высокой скоростью горизонтального полёта.

Правильный ответ: Б

Вопрос 9. К какому типу относятся дроны-квадрокоптеры?

- А) Самолёты с одним двигателем.
- Б) Летательные аппараты роторного типа.
- В) Летающие крылья.
- Г) Воздушные шары.

Правильный ответ: Б

Вопрос 10. Что такое аэродинамическое качество беспилотника?

- А) Качество поверхности покрытия крыла.
- Б) Отношение подъёмной силы к лобовому сопротивлению.
- В) Уровень шума в полете.
- Г) Количество топлива, расходуемого за единицу пути.

Правильный ответ: Б

Тестовые задания по Модулю 3 «Принципы управления полётом»

Задания с выбором правильного варианта ответа

1. Что такое управление полётом?

- а) Навигационные расчёты маршрута воздушного судна.
- б) Контроль и обеспечение безопасной траектории движения самолёта в воздухе.
- с) Заправка топливом перед вылетом самолёта.
- д) Проверка технического состояния самолёта перед рейсом.

Правильный ответ: б)

2. Какие устройства обеспечивают контроль высоты полёта?

- а) Рули направления и рули глубины.
- б) Штурвал и педали управления самолётом.
- с) Альтиметр и высотомеры.
- д) Элероны и стабилизаторы.

Правильный ответ: с)

3. Как называется прибор, измеряющий скорость воздушного потока относительно самолёта?
- a) Тахометр.
 - b) Анемометр.
 - c) Анероидный барометр.
 - d) Индикатор воздушной скорости.

Правильный ответ: d)

4. Какой режим полёта характеризуется наибольшими затратами топлива?
- a) Взлёт.
 - b) Набор высоты.
 - c) Горизонтальный полёт.
 - d) Посадка.

Правильный ответ: a)

5. Почему пилоты используют эшелонирование самолётов?

- a) Для экономии топлива.
- b) Чтобы обеспечить безопасность путём разделения высотных уровней.
- c) Для повышения аэродинамических характеристик самолёта.
- d) Для упрощения навигационных процедур.

Правильный ответ: b)

Практическое применение принципов управления полётом

Задача

Самолёт находится на высоте 8 км над уровнем моря и движется горизонтально со скоростью 800 км/ч. Рассчитайте расстояние, которое самолёт пролетит за полчаса.

Решение: Скорость самолёта равна 800 км/ч. Полчаса равны половине часа, следовательно:

Расстояние=скорость $\cdot$ 2=800 $\cdot$ 2=400 км Расстояние=2скорость=2800=400 км

Ответ: Самолёт пролетит **400 километров** за полчаса.

Тестовые задания по Модулю 4 «Навигационные системы»

Вариант 1

Задания закрытой формы (один правильный ответ)

1. Что обозначают буквы GPS?

- a) Global Positioning System
- b) General Purpose Service
- c) Geographical Positioning Satellited) Ground-based Positioning Service

2. Какое количество спутников должно находиться одновременно в зоне видимости приемника для точного позиционирования?

- a) Два спутника
- b) Три спутника
- c) Четыре спутника
- d) Пять спутников

3. Основная задача алгоритмов автоматического ориентирования заключается в:

- a) Расчет скорости движения транспортного средства
- b) Определение координат местоположения устройства
- c) Вычисление оптимального маршрута передвижения
- d) Автоматическое управление транспортным средством

4. Какие датчики используются для определения положения транспортного средства относительно горизонта?

- a) Акселерометры
- b) Барометры

- с) Магнитометры
- д) Термометры
- 5. Чем отличается система ГЛОНАСС от GPS?
 - а) Количеством орбитальных группировок спутников
 - б) Различием стандартов кодировки сигналов
 - с) Точностью измерения высоты над уровнем моря
 - д) Все вышеперечисленное верно

Задания открытой формы

- 6. Назовите два основных метода коррекции ошибок позиционирования в спутниковых системах навигации.
- 7. Опишите принцип работы инерциальных навигационных систем (ИНС).
- 8. Приведите пример наземного оборудования, используемого для повышения точности позиционирования GPS/GNSS.

Вариант 2

Закрытые вопросы (выбор правильного варианта ответа)

- 1. Основной компонент навигационной системы ГЛОНАСС:
 - а) Спутник Земли
 - б) Приемник сигнала мобильного телефона
 - с) Геостационарный спутник связи
 - д) Инертный датчик ускорения
- 2. Какой диапазон частот используется системой GPS для передачи навигационного сигнала?
 - а) FM-диапазон
 - б) L-диапазон
 - с) UHF-диапазон
 - д) X-диапазон
- 3. Для чего предназначены акселерометры в бортовом оборудовании транспортных средств?
 - а) Измерение уровня топлива
 - б) Обнаружение препятствий впереди автомобиля
 - с) Контроль ускорений и вибраций кузова
 - д) Регистрация изменения температуры воздуха
- 4. Что позволяет алгоритм Kalman Filter (фильтр Калмана)?
 - а) Увеличение мощности сигнала спутников
 - б) Уменьшение влияния помех на сигнал GPS
 - с) Улучшение ориентации прибора путем объединения показаний разных датчиков
 - д) Создание виртуальной карты местности
- 5. Почему точность позиционирования снижается вблизи высоких зданий и плотной застройки?
 - а) Сигнал отражается от стен зданий, вызывая эффект мульти-пути
 - б) Высокие здания создают магнитные поля, искажающие показания компаса
 - с) Бетонные конструкции поглощают сигналы GPS
 - д) Плотная застройка создает препятствия для прохождения света солнца

Открытые вопросы

- 6. Перечислите три вида погрешностей, влияющих на точность GPS-навигации.
- 7. Объясните, почему в современных автомобилях используют комбинацию GPS + GLONASS.

8. Какие преимущества имеет использование встроенных датчиков (акселерометров, гироскопов) совместно с системами спутниковой навигации?

Тестовые задания по Модулю 5 «Безопасность полетов»

Часть I. Выбрать правильный ответ

1. Какой этап анализа риска включает выявление потенциальных угроз?

- A) Идентификация опасностей
- B) Анализ вероятности происшествия
- C) Определение последствий инцидента
- D) Разработка мер противодействия

Правильный ответ: A

2. Как называется документ, регламентирующий порядок действий экипажа воздушного судна в условиях чрезвычайной ситуации?

- A) Руководство по авиационной безопасности
- B) Инструкция по эксплуатации воздушных судов
- C) План действий в чрезвычайных ситуациях
- D) Нормативная инструкция технического обслуживания

Правильный ответ: C

3. Что такое «управление рисками» в авиации?

- A) Регулярный осмотр техники перед вылетом
- B) Минимизация вероятности возникновения угрозы и смягчение возможных последствий
- C) Обучение персонала правилам пожарной безопасности
- D) Установка современных навигационных приборов

Правильный ответ: B

4. Основной метод предотвращения авиапроисшествий:

- A) Повышение квалификации пилотов
- B) Улучшение инфраструктуры аэропортов
- C) Постоянный мониторинг состояния самолетов
- D) Все перечисленные меры вместе

Правильный ответ: D

5. Какие правила предписывают соблюдать экипажу при пожаре на борту самолета?

- A) Немедленно покинуть самолет
- B) Использовать огнетушители и системы вентиляции
- C) Оставлять пассажиров на местах и действовать согласно инструкции
- D) Выполнить посадку на ближайшем аэродроме

Правильный ответ: B

Часть II. Установить соответствия

6. Установите соответствие между видами опасности и методами управления ими:

Вид опасности	Метод управления
Воздушные ямы	Предупреждение пассажиров о возможности турбулентности
Нарушение герметичности салона	Использование кислородных масок и подача кислорода пассажирам
Опасность столкновения с птицами	Особые зоны обхода аэродромов

Часть III. Вопросы с открытым ответом

7. Назовите три основных этапа процесса оценки рисков в авиации.

Ответ: идентификация опасностей, оценка вероятности и последствий события, разработка мероприятий по снижению риска.

8. Перечислите обязательные элементы плана действий экипажа в чрезвычайных ситуациях.

Ответ: оповещение пассажиров, использование оборудования спасения, посадка в ближайший безопасный пункт, взаимодействие с наземными службами.

Ответы на тесты

Часть I:

1. A
2. C
3. B
4. D
5. B

Часть II: Установлено правильно соответствие видов опасности и методов управления ими.

Часть III: Ответы приведены верно.

Тестовые задания по Модулю 6 «Законодательство и правила эксплуатации»

Вопрос №1: Что такое воздушное пространство Российской Федерации?

Варианты ответов:

- A. Пространство над территорией государства, включая сухопутные территории и внутренние воды, а также территориальное море.
- B. Только пространство над континентальной частью страны.
- C. Международные водные зоны и континентальный шельф.
- D. Воздушное пространство стран СНГ, объединённое общим соглашением.

Правильный ответ: A

Вопрос №2: Какие требования предъявляются к оборудованию воздушных судов в рамках российского воздушного законодательства?

Варианты ответов:

- A. Соответствие международным стандартам ICAO без учёта специфики отечественных требований.
- B. Сертификация оборудования осуществляется исключительно иностранными сертификационными органами.
- C. Требования сертификации определяются авиационным регистром Межгосударственного авиационного комитета.
- D. Любое оборудование подлежит обязательной регистрации в Росавиации перед эксплуатацией.

Правильный ответ: C

Вопрос №3: Кто осуществляет организацию воздушного движения (ОВД) в Российской Федерации?

Варианты ответов:

- А. Государственное предприятие "Аэрофлот".
- В. Федеральное агентство воздушного транспорта (Росавиация).
- С. Организация Объединённых Наций.
- Д. Международная организация гражданской авиации (ИКАО).

Правильный ответ: В

Вопрос №4: Какой документ регулирует порядок выдачи разрешений на использование воздушного пространства?

Варианты ответов:

- А. Конституция Российской Федерации.
- В. Федеральный закон "Об организации воздушного движения".
- С. Воздушный кодекс Российской Федерации.
- Д. Постановление Правительства РФ №864 "Правила использования воздушного пространства Российской Федерации".

Правильный ответ: D

Вопрос №5: Для чего необходима сертификация аэродромов в Российской Федерации?

Варианты ответов:

- А. Для упрощения процедуры таможенного оформления.
- В. Для подтверждения соответствия инфраструктуры аэродрома установленным требованиям безопасности полётов.
- С. Для повышения престижа региона среди туристов.
- Д. Для международной аккредитации аэропортов.

Правильный ответ: В

Вопрос №6: Какая процедура обязательна для допуска авиадиспетчера к работе в российском воздушном пространстве?

Варианты ответов:

- А. Прохождение курсов экстремального вождения автомобиля.
- В. Получение сертификата специалиста авиационной сферы и сдача квалификационных экзаменов.
- С. Наличие высшего образования в области юриспруденции.
- Д. Регистрация в профсоюзе работников воздушного транспорта.

Правильный ответ: В

Вопрос №7: Что представляет собой сертификат типа воздушного судна?

Варианты ответов:

- А. Документ, подтверждающий права собственности владельца самолёта.
- В. Разрешение на эксплуатацию конкретного экземпляра воздушного судна.
- С. Документ, удостоверяющий соответствие конструкции самолета определённым нормам и правилам.
- Д. Лицензия пилота на управление данным типом воздушного судна.

Правильный ответ: С

Вопрос №8: Назначение органов УВД заключается в следующем:

Варианты ответов:

- А. Осуществлять контроль качества продукции авиакомпаний.
- В. Обеспечивать безопасность и регулярность полетов путём предоставления услуг навигации и связи.
- С. Выполнять техническое обслуживание воздушных судов.
- Д. Проводить расследования авиапроисшествий.

Правильный ответ: В

Вопрос №9: По какому принципу распределяются воздушные трассы в Российской Федерации?

Варианты ответов:

- А. По высоте полёта и типу воздушного судна.
- В. Произвольным образом по решению авиакомпании.
- С. Согласно рекомендациям частных организаций и ассоциаций перевозчиков.
- Д. По результатам лотереи среди операторов ОВД.

Правильный ответ: А

Вопрос №10: Основным законодательный акт, регулирующий деятельность гражданской авиации в Российской Федерации:

Варианты ответов:

- А. Гражданский кодекс Российской Федерации.
- В. Налоговый кодекс Российской Федерации.
- С. Воздушный кодекс Российской Федерации.
- Д. Трудовой кодекс Российской Федерации.

Правильный ответ: С

Тестовые задания по Модулю 7 «Практическое пилотирование»

Вопрос №1: Какова главная цель использования авиационного симулятора?

- А) Обучение основам управления самолётом в безопасной среде.
- Б) Оценка лётных качеств пилота.
- В) Подготовка экипажа к выполнению реальных рейсов.
- Г) Изучение особенностей конструкции самолёта.

Правильный ответ: А

Вопрос №2: Какие элементы виртуального полёта помогают развить навыки ориентации в пространстве?

- А) Панель приборов и индикаторы навигации.
- Б) Голосовая связь диспетчера.
- В) Только визуальные эффекты окружающей среды.
- Г) Возможность аварийного завершения полета.

Правильный ответ: А

Вопрос №3: Что позволяет определить правильность выхода на заданный курс при выполнении манёвра в авиасимуляторе?

- А) Скорость набора высоты.
- Б) Значение магнитного компаса.
- В) Индикатор угла атаки.
- Г) Давление топлива.

Правильный ответ: Б

Вопрос №4: Во время реального полёта какой прибор служит основным средством контроля направления движения самолета относительно земли?

- А) Вариометр.
- Б) Магнитный компас.
- В) Радиовысотомер.
- Г) Креномер.

Правильный ответ: Б

Вопрос №5: Что такое разворот с угловой скоростью?

- А) Манёвр изменения курса самолёта с постоянной угловой скоростью.
- Б) Ошибка прибора воздушного давления.
- В) Процесс коррекции маршрута в зависимости от погодных условий.
- Г) Режим автоматического выравнивания положения самолёта.

Правильный ответ: А

Вопрос №6: Какой элемент панели приборов используется для оценки скорости набора высоты?

- А) Альтиметр.
- Б) Спидометр.
- В) Вариометр.
- Г) Искусственный горизонт.

Правильный ответ: В

Вопрос №7: Назовите основной принцип действий пилота при отказе двигателя во время полёта.

- А) Немедленное снижение и посадка на ближайшем аэродроме.
- Б) Поддержание стабильного полёта и поиск подходящего места посадки.
- В) Попытка перезапустить двигатель.
- Г) Связь с наземным центром для инструкций.

Правильный ответ: Б

Вопрос №8: Что означает понятие "непредвиденная ситуация"?

- А) Обычная процедура предполетной подготовки.
- Б) Отсутствие связи с диспетчерским пунктом.
- В) Любое событие, которое выходит за рамки стандартных процедур эксплуатации самолёта.
- Г) Отказ топливной системы.

Правильный ответ: В

Вопрос №9: Если экипаж столкнулся с ситуацией потери видимости, какое первое действие рекомендуется предпринять?

- А) Продолжить полет визуально.
- Б) Перейти на режим радиообмена с наземным диспетчером.
- В) Использовать приборы бортового оборудования для восстановления пространственного ориентирования.
- Г) Немедленно приступить к снижению высоты.

Правильный ответ: В

Тестовые задания по Модулю 8 «Обслуживание и техническое обеспечение БВС»

Вопрос №1

Что такое диагностика неисправности?

- А) Определение работоспособности всех узлов и агрегатов системы.
- Б) Выявление конкретных неполадок и отклонений от нормы в работе устройства.
- С) Замена деталей, вышедших из строя.
- Д) Очистка и смазывание механизмов.

Правильный ответ: В

Вопрос №2

Какие методы используются для выявления дефектов аппаратуры?

- А) Визуальный осмотр и тестирование функций.

- В) Анализ сигналов датчиков и бортовых журналов.
- С) Использование специальных диагностических приборов.
- Д) Все вышеперечисленное верно.

Правильный ответ: D

Вопрос №3

При каком условии считается необходимым проведение внепланового технического осмотра аппарата?

- А) После определенного количества полетов.
- В) По истечении установленного срока эксплуатации.
- С) Только при наличии видимых повреждений корпуса.
- Д) При выявлении подозрительных звуков или нестабильной работы оборудования.

Правильный ответ: D

Вопрос №4

Какой документ регламентирует порядок проведения технического обслуживания БВС?

- А) Инструкция производителя.
- В) Профстандарт 17.071.
- С) Приказ Министерства транспорта РФ.
- Д) Всё перечисленное.

Правильный ответ: D

Вопрос №5

Кто несет ответственность за своевременное выполнение работ по техническому обслуживанию беспилотника?

- А) Эксплуатирующая организация.
- В) Производитель аппарата.
- С) Государственное агентство авиации.
- Д) Владельцы воздушных судов общего назначения.

Правильный ответ: A

Вопрос №6

Какие мероприятия включает обязательный технический осмотр перед каждым вылетом?

- А) Проверка состояния аккумуляторов и заряда батарей.
- В) Оценка целостности винтов и шасси.
- С) Контроль качества крепления навесного оборудования.
- Д) Всё вышеперечисленное.

Правильный ответ: D

Вопрос №7

Что является причиной замены отдельных элементов беспилотника?

- А) Износ материалов вследствие интенсивной эксплуатации.
- В) Повреждение элемента при аварии или столкновении.
- С) Необходимость модернизации оборудования.
- Д) Всё вышеуказанное верно.

Правильный ответ: D

Вопрос №8

Для ремонта какого типа компонента используется методика пайки?

- А) Корпусные элементы.
- В) Электрические схемы и платы управления.
- С) Двигатели и механические части.

D) Навигационные антенны.

Правильный ответ: B

Вопрос №9

Почему важно соблюдать рекомендации производителя при замене комплектующих?

A) Для гарантии соответствия техническим требованиям.

B) Чтобы сохранить гарантийные обязательства.

C) Во избежание проблем совместимости.

D) Всё верное.

Правильный ответ: D

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Теоретическая часть квалификационного экзамена

Знания и умения	Вопросы	Критерии оценивания
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 • 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	• Основные определения названий, характеристик БВС, БАС и их функциональных систем. • История возникновения и классификация БВС. • Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации беспилотных авиационных систем. • Техника безопасности и охрана труда. • Основные компоненты беспилотных воздушных судов различных типов: самолётного, вертолётного (мультироторного), смешанного. • Двигательная (силовая) установка БВС. • Бортовое энергетическое оборудование БВС. • Порядок использования станции внешнего пилота. • Полезная нагрузка и пелерия БВС	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, раскрываются 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; 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

• Обслуживать аккумуляторные батареи элементов беспилотных авиа • 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		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 существенные 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.
Умения: • Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы • 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		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,

Знания: • 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 • 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 контрольного восстановительного ремонта • Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы	• Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов. • Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности станции внешнего пилота.	явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; не всегда может объяснить изменение 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
--	--	--

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	- Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. - Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов. - Оформление технической документации
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	- Нормативно-правовая документация, регламентирующая порядок использования БАС. - Мероприятия по обеспечению безопасности полёта - Порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы - Порядок проведения предполетной подготовки полетной нагрузки и периферийных устройств - Порядок составление плана полёта и разрешительной документации

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	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	
---	--	--

Практическая часть квалификационного экзамена

Знания и умения	Вопросы	Критерии оценивания
Знания: • Требования эксплуатационной документации по техническому обслуживанию беспилотной авиационной системы	• Выполнить сборку беспилотной авиационной системы различного типа:	• Произведена сборка беспилотной авиационной системы различного типа: самолётного, мультиторного, смешанного

• Порядок планирования полета беспилотного 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	• 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
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	

• 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, установленных в эксплуатационной документации • Оформлять техническую документацию		• Все дефекты обнаружены и исправлены • Продемонстрирована корректная работа беспилотного воздушного судна • Всё неисправности и дефекты описаны в технической документации по соответствующей форме • Во время выполнения работы соблюдены все требования техники безопасности
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	• 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	

• 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	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	Собрана корпусная часть беспилотного воздушного судна Все электронные компоненты установлены и надёжно 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
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		

• 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 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		
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	• Выполнить полёт в режиме FPV или в визуальном режиме по заданному маршруту с препятствиями (маршрут и время прохождения ус-танавливается экзаменатором) • Разработать полётную мис-сию автономного полёта по установ-ленной зоне для выполнения опреде-ленной задачи (зона определяется эк-заменатором) • Выполнить автономный по-лёт по заданной миссии (возможна симуляция)	• Полностью выполнен полёт по установленному маршруту за оп-ределенное время без касания пре-пятствий • Разработана полётная миссия автономного полёта с соблюдением всех требований • Произведен автономный по-лёт по заданной миссии с выполне-нием установленной задачи • Выполнена последовательная обработка данных с получением оп-ределённого результата (например, ортофотоплана)

• Оценивать техническое состояние беспилотных авиационных систем • Выявлять и устранять отказы и неисправности при функционировании элементов беспилотной авиационной системы • Оформлять техническую документацию		
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 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 сертифицированном воздушном пространстве • Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном Требования эксплуатационной документации • Лето-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	• Разработать план полета и подготовить разрешительную документацию для полета в установленной зоне (зона определяется экзаменатором) • Выполнить предполетную подготовку беспилотного воздушного судна различного типа: самолётно-го, мультиспираторного, смешанного • Подготовить к работе полезную нагрузку и других периферийных устройств • При работе соблюдать все требования техники безопасности	• Разработан план полета и подготовлена разрешительная документация по установленной форме • Осуществлена предполетная 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

• 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	• Произвести послеполетную обработку данных • При работе соблюдать все требования техники безопасности	• Во время выполнения работы соблюдены все требования техники безопасности
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		

7. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1

Материально-технические условия реализации программы

Наименование помещения	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Кабинет общепрофессиональных дисциплин, Лаборатория электротехники и электроники, Лаборатория приборного и электро- и радиотехнического оборудования, Тренажерный центр	Комбинированное занятие, Семинар, Практические занятия, Квалификационный экзамен	• Оборудование: • Персональный компьютер • Мультимедийный проектор • Доска • Принтер • Программное обеспечение: • Офисное ПО • Оборудование: • Учебно-методический комплекс для сборки квадрокоптера (по количеству рабочих мест) • Ручной инструмент для сборки и пайки (по количеству рабочих мест) • Паяльная станция с феном (по количеству рабочих мест) • Оборудованная вытяжка или дымоуловитель (по количеству рабочих мест) • Беспилотная авиационная система • самолётного типа по схеме «летающее крыло» • Ноутбук (по количеству рабочих мест): • Количество ядер процессора: не менее 4 • Процессор: не хуже CPU i5 или аналог • Видеокарта: не хуже Nvidia GeForce GTX1050 или аналог • Тип оперативной памяти: не хуже DDR3 или аналог • Объем оперативной памяти: не менее 8 • Карт-ридер: не хуже SD/SDHC/SDXC или аналог • HDMI или 1-го Mini DisplayPort / DisplayPort не менее 1 или аналог

		• для монитора D-Sub (VGA) не менее 1 или аналог • USB 2.0 (порт) не менее 2 • USB 3.0 (порт) не менее 1 • RJ-45 не менее 1 • Операционная система Windows 10 64 bit Rus или аналог • Поддержка Wi-Fi 802.11 b/g/n, Bluetooth наличие
		Программное обеспечение: • Офисное программное обеспечение • Симуляторы БАС • Конфигураторы полётных контроллеров • Фотограмметрическое программное обеспечение
Полётная зона	Практические занятия Квалификационный экзамен	Оборудование: • Защитный сетчатый куб 3х3х3

7.2 Кадровые условия реализации программы

Для реализации программы профессионального обучения по профессии «Оператор беспилотных авиационных систем» привлекаются преподаватели специальных профильных дисциплин по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, а также педагоги дополнительного образования профильных образовательных программ.

К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей и их объединений.

8. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основные источники

1. Гребенников А.Г., Мялица А.К., Парфенюк В.В. и др. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)
2. Завалов О.А. Современные винтокрылые беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)
3. Килби Т., Дроны с нуля: Пер. с англ. / Т. Килби, Б. Килби. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 192 с.
4. Организация обслуживания воздушного движения: учебник для среднего профессионального образования / А.Д. Филин, А.Р. Бестугин, В.А. Санников; под научной редакцией Ю.Г. Шатракова. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 515 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07607-3.
5. Погорелов, В.И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.И. Погорелов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 191 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10061-7.
6. Стогний, В.В. Аэрогеофизика: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.В. Стогний. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 242 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15365-1.
7. Яценюков В.С., Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика, БХВ-Петербург, 256 с.

Дополнительные источники

- Печатные раздаточные материалы для обучающихся.
- Отраслевые и другие нормативные документы.

Электронные ресурсы:

1. Учёт беспилотных воздушных судов [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://favt.gov.ru/deyatelnost-ucet-bespilotnyh-grajdanskikh-vozdysnih-sudov/>
2. Постановление Правительства РФ от 25 мая 2019 г. N 658 «Об утверждении Правил государственного учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,15 килограмма до 30 килограммов, сверхлегких пилотируемых гражданских воздушных судов с массой конструкции 115 килограммов и менее, ввезенных в РФ или произведенных в РФ» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://base.garant.ru/72255560/>
3. 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) [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://base.garant.ru/197839/>
4. Быстрый старт. «Проект Геоскан Пионер» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.geoscan.aero/ru/master/>
5. Введение «Клевер» [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://clover.coex.tech/ru/>