

МКУ «Отдел образования администрации муниципального образования
«Новосергиевский район Оренбургской области»

МАУДО «Дом детского творчества п.Новосергиевка»

Принята на заседании педагогического совета от «30» августа 2024 г. протокол №1	Утверждаю: и.о. директора МАУДО ДДТ  С.А. Плужнова Приказ № 34 «02» сентября 2024 г. 
--	--

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Эксплуатация беспилотных авиационных систем»

Возраст обучающихся: для учащихся 14-17 лет

Для юношей призывного возраста 18-27 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

Медведев Николай Николаевич

Педагог дополнительного образования, высшей квалификационной
категории

п.Новосергиевка, 2024 г.

Содержание

1. Пояснительная записка.....	3
Направленность программы.....	3
Актуальность, педагогическая целесообразность.....	4
1.1.Наименование программы.....	5
1.2 Нормативно-правовые основания разработки программы профессионального обучения.....	5
1.3 Термины, определения и используемые сокращения.....	6
1.4 Цели и задачи программы.....	7
1.5 Профессиональный стандарт.....	8
1.6 Категория обучающихся	8
1.7 Режим занятий.....	8
2. Результаты освоения образовательной программы.....	9
3. Учебный план.....	19
4. Календарный учебный график.....	20
5. Учебная программа.....	21
6. Формы аттестации и контрольно-оценочные средства	27
7. Требования к условиям реализации образовательной программ.....	44
7.1 Материально-технические условия реализации программы.....	
7.2 Кадровые условия реализации программы.....	
8. Список рекомендованной литературы.....	47

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

РАЗДЕЛ № 1 «Комплекс основных характеристик программы»:

НАПРАВЛЕННОСТЬ ПРОГРАММЫ

Программа «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» реализуется в творческом объединении «Авиамоделизм» на базе Дома детского творчества.

- Программа составлена с 2020 года с учетом изменяющегося контингента обучающихся, запроса родителей и нормативно-правовых документов. Приказом Министерства просвещения РФ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (от 27.07.2022 г. № 629);
- Постановлением Правительства Оренбургской области «О реализации мероприятий по внедрению целевой модели развития системы дополнительного образования детей Оренбургской области» (от 04.07.2019 г. № 485 - пп);
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (от 28.09.2020 г. № 28);
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (от 28.01.2021 г. № 2)(разд.VI. «Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);
- Письмом Министерства просвещения России от 31.01.2022 г. № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);
- Рабочей концепции одаренности. Министерство образования РФ, Федеральная целевая программа «Одаренные дети», 2003 г.;

Уставом МАУДО «Дом детского творчества п.Новосергиевка» приказ МКУ №1 от 29.03.2022 г.

Характеристика проектов, в соответствии с направлением деятельности (на выбор):

- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» направлен на создание и работу системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов детей и молодежи. В рамках проекта ведется работа по обеспечению равного доступа детей к актуальным и востребованным программам дополнительного образования, выявлению талантов каждого ребенка и ранней профориентации обучающихся;

В современную эпоху научно-технического прогресса и интенсивного развития информационных технологий в России востребованы специалисты с новым стилем инженерно– научного мышления. Этот стиль предполагает учет не только конструктивно-технологических, но и психологических, социальных, гуманистических и морально-этических факторов. Формирование такого современного инженера-конструктора желательно начинать уже с младшего школьного возраста. Техника вторгается в мир представлений и понятий ребенка уже с раннего детства, но в основном, как объект потребления. Моделирование и конструирование способствуют познанию мира техники и расширению технического кругозора, развивают конструкторские способности, техническое мышление, мотивацию к творческому поиску, технической деятельности

АКТУАЛЬНОСТЬ, ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ

Актуальность программы определяется потребностью в занятиях техническим творчеством у учащихся МАУДО «Дом детского творчества п.Новосергиевка». Позволяет средствами дополнительного образования приобщить обучающихся к основам авиаконструирования, создать необходимые условия и мотивацию дальнейшего обучения и развития. Знания, умения и навыки полученные на занятиях, готовят обучающихся к конструкторно-технологической деятельности, дают ориентацию в выборе профессии, что важно для нашего государства.

Педагогическая целесообразность состоит в том, что данная программа позволит выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к беспилотным летательным аппаратам и пилотируемым полетам. В результате её

успешной реализации ожидается увеличение числа желающих продолжить свое обучение в профильных учреждениях высшего и среднего звена.

Программа первого образовательного уровня обучения охватывает круг первоначальных знаний и навыков, необходимых для изготовления и запуска несложных летающих моделей.

Курс теоретических занятий призван познакомить с историей развития авиации объяснить в основных чертах конструкцию, принцип действия летающего аппарата. Образовательный уровень обучения направлен на расширение знаний об авиационной и авиамодельной технике, основах аэродинамики и методиках технических расчетов. Первостепенная задача этого раздела - дать основы знаний по физике полета, аэродинамике моделей и технике моделирования в построении летающих моделей.

В практической деятельности уровень сложности занятий дифференцируется относительно личностных возможностей обучающихся. Итоговый профессионально-ориентированный уровень обучения достигается расширением, закреплением и совершенствованиями умений и навыков по моделированию и пилотированию летающих моделей.

1.1 Наименование программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»

1.2 Нормативно-правовые основания разработки программы профессионального обучения

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»

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

Нормативную правовую основу разработки ПОППО составляют:

- ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273-ФЗ;
- Приказа Минобрнауки России от 02.07.2013 №513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих. Должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение», зарегистрированного в Минюсте России 08.08.2013 №29322;

- Приказа Минтруда России от 05.07.2018 №447н «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»;
- Приказа Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 26 августа 2010 г. №761н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих»;
- Распоряжение Департамента образования города Москвы от 17.11.2015 г. № 448-р «О проведении проекта «Профессиональное обучение без границ» в образовательных организациях, подведомственных Департаменту образования города Москвы».
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 1 июля 2013 г. N 499 г. Москва "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам
- Приказ Департамента образования и науки города Москвы № 604 от 15.07.2022 г. «О проведении проекта «Профессиональное обучение без границ»
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации (Минпросвещения России) от 05 августа 2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. N 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ" - Методические рекомендации по реализации проекта МЦРПО - Методические разъяснения №ГД-1033/05 от 27.07.2020г.

1.3 Термины, определения и используемые сокращения

БАС – беспилотная авиационная система

БВС – беспилотное воздушное судно

БПЛА – беспилотный летательный аппарат

ПМ – профессиональный модуль

ПС – профессиональный стандарт

1.4 Цели и задачи программы

Цель программы:

Ранняя профессиональная социализация лиц в возрасте до восемнадцати лет. И получения базовых знаний и умений по программе профессионального образования технической направленности «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»

Удовлетворение потребности в профессиональном обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья. Расширение интереса к трудовому и профессиональному обучению в условиях структурных изменений на рынке труда, роста конкуренции, определяющих постоянную потребность экономики Оренбургской области в профессиональной мобильности молодежи раннее развитие, профессиональных навыков.

Задачи программы

- подготовить обучающихся к успешной работе в сфере беспилотных авиационных систем;
- создать условия для овладения выпускниками общими и профессиональными компетенциями, способствующими их социальной мобильности и устойчивости на рынке труда;
- подготовить к выполнению трудовых функций стандарта 17.071."Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 кг и менее":
 - А/01.3 Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее
 - А/02.3 Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее по обобщённой трудовой функции «Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее», а также к выполнению трудовых функций
 - В/01.3 Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее
 - В/02.3Выполнение полетов одним или несколькими беспилотными воздушными судами с максимальной взлётной массой 30 килограммов и

менее по обобщённой трудовой функции Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее профессионального;

- сформировать социально-личностные качества выпускников: целеустремленность, организованность, трудолюбие, коммуникабельность, умение работать в коллективе, ответственность за конечный результат своей профессиональной деятельности и деятельность подчинённых, гражданственность, толерантность, способность самостоятельно приобретать и применять новые знания.

1.5 Профессиональный стандарт

Программа разработана на основании профессионального стандарта 17.071 «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 кг и менее»

1.6 Категория обучающихся

К освоению программы допускаются учащиеся общеобразовательных школ возрастом от 14 до 17 лет, а также юноши призывного возраста возрастом от 18 до 27 лет.

1.7 Режим занятий

Обучающиеся занимаются 3 раза в неделю по 2 часа, Общее количество часов в год по программе - 144 часов. Период обучения 6 месяцев. Допускается реализация основной программы профессионального обучения как в очной форме, так и с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, а также использование сетевой формы реализации образовательных программ. В условиях реализации программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, сетевой формы реализации содержание программы остается неизменным, возможна корректировка расписания (графика прохождения материала) и технологий его преподавания.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Вид деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
-----------------------------	---	--------------------------	---------------	---------------

Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	• Выполнение внешнего осмотра беспилотной авиационной системы и выявление неисправностей • Установка съемного оборудования на борт (снятие съемного оборудования с борта) беспилотного воздушного судна • Проверка уровня заряда, обслуживание аккумуляторной батареи • Проверка и обслуживание взлетно-посадочных устройств беспилотной авиационной системы • Подготовка стартовопосадочной площадки • Транспортировка беспилотной авиационной системы к месту взлета (от места посадки) • Приведение беспилотной авиационной системы в предстартовое состояние • Обеспечение работы наземных элементов беспилотной авиационной системы в ходе подготовки и выполнения полетов беспилотными воздушными судами	• Читать эксплуатационнотехническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы • Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем • Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем • Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией • Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру • Обслуживать аккумуляторные батареи элементов беспилотных авиационных систем	• Устройство, принцип действия беспилотного летательного аппарата (БПЛА) и его компонентов; взаимодействие (обмен командами и данными) между наземными и воздушными органами управления и другими БПЛА • Основы аэродинамики БПЛА • Требования эксплуатационной документации по техническому обслуживанию беспилотной авиационной системы (БАС) • Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения • Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы • Характеристики топлива, специальных жидкостей (газов), горюче-смазочных материалов, применяемых при эксплуатации беспилотной авиационной системы
---	---	---	---	---

Вид деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
------------------	------------------------------	-------------------	--------	--------

		● Контроль работоспособности систем, оборудования беспилотной авиационной системы и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания ● Проведение послеполетного осмотра и устранение обнаруженных неисправностей ● Проведение работ по постановке на хранение и снятию с хранения беспилотной авиационной системы ● Ведение технической документации	● 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	● Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольноизмерительной 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
--	--	---	---	---

Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных	Подготовка к работе инструментов, контрольноизмерительных приборов и приспособлений	Использовать инструменты, контрольноизмерительные приборы и приспособления в процессе	Назначение, устройство и принципы работы беспилотной авиационной системы и ее элементов
---	---	---	---

Вид деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
	воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	- Выполнение внешнего осмотра и проверка технического состояния элементов беспилотной авиационной системы - Диагностика и контроль работоспособности элементов беспилотной авиационной системы, выявление отклонений, отказов, неисправностей и повреждений - Выполнение текущего ремонта элементов беспилотной авиационной системы - Выполнение контрольно-восстановительного ремонта элементов беспилотной авиационной системы - Ведение технической документации	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	- 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 контрольновосстановительного ремонта

Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной	Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	• Изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном • Подбор и подготовка картографического материала • Ознакомление с ограничениями в районе выполнения полета по маршруту (трассе) • Подбор стартовопосадочной площадки	• 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	• 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
---	---	--	--	---

Вид деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
------------------	------------------------------	-------------------	--------	--------

взлетной массой 30 килограммов и менее		• Оценка метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки в районе выполнения полетов беспилотного воздушного судна • Нанесение маршрута полета на карту • Расчет аэронавигационных элементов полета • Подготовка плана полета и представление его соответствующему органу единой системы организации воздушного движения • Подготовка программы полета и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна • Подготовка полетной документации • Подготовка стартовопосадочной площадки и развертывание беспилотной авиационной системы • Проверка готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с полетным заданием, ее приемка	• Выполнять аэронавигационные расчеты • Составлять полетное задание и план полета • Оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотных авиационных систем • Оформлять полетную и техническую документацию	о запретных зонах и зонах ограничения полетов • Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотных воздушных судов • Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве • Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном • Требования эксплуатационной документации • Летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов • Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета • Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу единой системы
---	--	---	--	--

Вид деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
		Ведение полетной и технической документации		организации воздушного движения - Порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот, полётный контроллер) беспилотного воздушного судна - Порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов - Требования и правила ведения и оформления полетной и технической документации

	Выполнение полетов одним или несколькими беспилотными воздушными судами с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	• Уточнение полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными • Установление связи с органом единой системы организации воздушного движения и получение разрешения на использование воздушного пространства • Принятие решения на взлет • Запуск беспилотного воздушного судна • Дистанционное управление полетом	• 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	• 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
--	--	--	--	---

Вид деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
------------------	------------------------------	-------------------	--------	--------

		беспилотного воздушного судна и (или) контроль параметров полета • Выполнение полета в соответствии с полетным заданием • Анализ аэронавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе выполнения полетного задания • Выполнение действий при возникновении особых случаев в полете беспилотного воздушного судна • Проведение поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна • Информирование соответствующих органов единой системы организации воздушного движения об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета, при возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки • Осуществление взаимодействия с участниками воздушного движения при	выполнения полета беспилотным воздушным судном • Выполнять послеполетные работы • Оформлять полетную и техническую документацию	документации, летнотехнические характеристики и эксплуатационные ограничения беспилотного воздушного судна • Правила ведения связи • Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях • Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна • Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования • Порядок проведения послеполетных работ • Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна
--	--	---	---	--

Вид деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
		выполнении полетов беспилотного воздушного судна • Принятие решений о посадке беспилотного воздушного судна, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке в случае явной угрозы окружающим или безопасности полета беспилотного воздушного судна • Выполнение послеполетного осмотра беспилотного воздушного судна • Ведение полетной и технической документации		

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН по программе

»

Форма обучения – очная с применением ДОТ

Нормативный срок – 100 часов

№ п/п	Наименование разделов (модулей), дисциплин, видов учебной деятельности	Виды учебной нагрузки в часах				Форма аттестации
		Всего	Теоретические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	Модуль 1. Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем	70	24	40	6	
2	Модуль 2. Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем и обработка информации	66	6	56	4	
3	Консультация	2		2	-	
4	Квалификационный экзамен	6		6	-	Экзамен
	Итого	144	30	104	10	

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Точный порядок реализации разделов, модулей (дисциплин) обучения определяется в расписании занятий. Дата проведения консультации и квалификационного экзамена определяется графиком итоговой аттестации.

Наименование разделов (модулей), дисциплин, видов учебной деятельности	Учебные недели и нагрузка в часах																											
	октябрь				ноябрь					декабрь				январь				февраль				март					всего	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
Модуль 1. Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем	6	4	6	4	6	4	6	4	4	4	6	4	6	6													70	
Модуль 2. Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем и обработка информации											6	6	6	-	4	6	4	6	4	2			6	4	6	4	44	
Консультация																				2							2	
Квалификационный экзамен																					6						6	

5. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

Наименование дисциплин (модулей, разделов) и тем	Кол-во часов	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практик, рекомендуемой литературы
Дисциплина	144	«Эксплуатация беспилотных авиационных систем»
Модуль 1. Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем	70	Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем
Раздел 1.1. Техническое обслуживание элементов беспилотных воздушных судов и их комплектующих	8	Техническое обслуживание элементов беспилотных воздушных судов и их комплектующих
Тема 1.1.1. Нормативно-правовая документация в области беспилотных авиационных систем	6	Содержание: Классификация беспилотных авиационных систем. Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации беспилотных авиационных систем.
	6	Практическое занятие №1 Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота. Положения законодательных и нормативно-правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.
Тема 1.1.2. Техника безопасности и охрана труда при проведении ремонтно-технических работ	6	Содержание: Мероприятия по обеспечению безопасности ремонтно-технических работ с беспилотными воздушными судами. Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.

Тема 1.1.3. Устройство механических узлов, конструкций и других составляющих БАС	10	Содержание: Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа.
		Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолётного (мультироторного) и смешанного типа.
	14	Практическое занятие №2 Порядок подготовки к эксплуатации двигательной (силовая) установки беспилотного воздушного судна. Порядок подготовки к эксплуатации бортового энергетического оборудования (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы) Практическое занятие №3 Порядок подготовки к эксплуатации комплекта бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля), Порядок подготовки к эксплуатации наземного комплекса транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом Практическое занятие №4 Порядок подготовки к эксплуатации станции внешнего пилота Практическое занятие №5 Порядок подготовки к эксплуатации полезной нагрузки и периферийных устройств беспилотных авиационных систем
Раздел 1.2. Диагностика и ремонт беспилотных авиационных систем и их комплектующих	14	Диагностика и ремонт беспилотных авиационных систем и их комплектующих

Тема 1.2.1. Проведение проверок исправности и работоспособности беспилотных воздушных судов	6	Практическое занятие №6 Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов. Практическое занятие №7 Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.
Тема 1.2.2. Обслуживание беспилотных воздушных судов	10	Практическое занятие №8 Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов различных типов: самолётного, вертолётного (мультироторного), смешанного. Практическое занятие №9 Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности станции внешнего пилота. Практическое занятие №10 Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Практическое занятие №11 Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов.

Самостоятельная работа	4	Тематика самостоятельных работ Выбор типа, подбор компонентов и комплектующих беспилотных воздушных судов для самостоятельной сборки. Постановка на учёт беспилотных воздушных судов Разбор дефектов и неисправностей беспилотных авиационных систем
Модуль 2. Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем и обработка информации	66	Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем и обработка информации
Раздел 2.1. Ручное пилотирование беспилотных воздушных судов	20	Ручное пилотирование беспилотных воздушных судов
Тема 2.1.1. Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ	4	Содержание: Связь человеческого фактора с безопасностью полетов. Мероприятия по обеспечению безопасности полёта Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в среде и других опасных для полета явлений.
Тема 2.1.2. Выполнение полётов на симуляторе	6	Практическое занятие №12 Основные приёмы управления беспилотным воздушным судном самолётного и мультироторного типа. Выполнение полётов по виртуальному полигону в свободном режиме. Практическое занятие №13 Выполнение полётов по виртуальному полигону с препятствиями за ограниченное время.

Тема 2.1.3. Выполнение визуальных полётов	8	Практическое занятие №14 Планирование и предполётная подготовка беспилотного воздушного судна самолётного и смешанного типа. Планирование и подготовка беспилотного воздушного судна мультироторного типа. Практическое занятие №15 Управление беспилотным воздушным судном в пределах его эксплуатационных ограничений. Выполнение послеполетного осмотра беспилотного воздушного судна.
Тема 2.1.4. Выполнение полётов в FPV-режиме	8	Практическое занятие №16 Планирование и предполётная подготовка беспилотного воздушного судна мультироторного типа совместимой с системой FPV. Практическое занятие №17 Управление беспилотным воздушным судном в пределах его эксплуатационных ограничений в FPV режиме. Выполнение послеполетного осмотра беспилотного воздушного судна.
Раздел 2.2. Автономное пилотирование беспилотных воздушных судов	18	Автономное пилотирование беспилотных воздушных судов
Тема 2.2.1. Планирование миссий полёта	6	Практическое занятие №18 Работа с наземной станцией внешнего пилота и соответствующими конфигураторами. Практическое занятие №19 Разработка полётной миссии с учетом типа беспилотного воздушного судна и текущей задачи.

Тема 2.2.2. Выполнение автономных полётов	12	Практическое занятие №20 Порядок настройки полезной нагрузки на решение текущих задач. Практическое занятие №21 Выполнение предполётной подготовки беспилотного воздушного судна перед запуском автономного полёта. Практическое занятие №22 Выполнение автономного полёта в соответствии с полётным заданием. Выполнение послеполетного осмотра беспилотного воздушного судна.
Раздел 2.3. Техническая обработка информации	10	Техническая обработка информации
Тема 2.3.1. Работа с ГИС	4	Содержание: Основные приёмы работы с геоинформационными системами
	2	Практическое занятие №23 Составление плана полёта с учётом окружающей среды и метеорологический условий
Тема 2.3.2. Работа с фотограмметрическими системами	4	Практическое занятие №24 Обработка изображений, полученных после полёта для последующей фотограмметрии. Практическое занятие №25 Создание 3D модели и ортофотоплана на основе полученных изображений
Самостоятельная работа	4	Тематика самостоятельных работ Создание полётной миссии под определённую задачу. Оформление плана полета и подготовка разрешительной документации. Создание ортофотоплана на основе готовых аэрофотоснимков.
Консультация	2	
Квалификационный экзамен	6	

6. 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), горючесмазочных 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	• Основные определения назначения, 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 периферия 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, раскрывается сущность описываемых явлений, механизмов, технологий или процессов; выделяются главные положения; ответ самостоятельно подтверждается конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делается анализ и приводятся выводы; ответ сопровождается правильной записью
--	---	--

● Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем ● Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем ● Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией ● Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру ● Обслуживать аккумуляторные батареи элементов беспилотных авиационных систем ● Эксплуатировать наземные источники электропитания ● Устанавливать съемное оборудование на беспилотное воздушное судно, снимать съемное оборудование ● Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки) ● Использовать взлетные устройства (приспособления) ● Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях ● Проводить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации ● Оформлять техническую документацию		схем, формул, таблиц или уравнений; изложением материала научным языком; в ответе отсутствуют ошибки; при ответе обучающийся показывает глубокое и полное знание и понимание всего объема учебного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей. Оценка «хорошо»: • ответ на теоретические вопро
--	--	---

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 контрольновосстановительного ремонта • Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы Умения:	• 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.	сы обучающийся дает правильный, но не в полном объеме, т.е. в ответе отсутствуют некоторые несущественные элементы содержания; присутствуют все понятия, составляющие основу содержания темы, но при их раскрытии допущены неточности или
• 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 и документации	незначительные ошибки, которые свидетельствуют о недостаточном уровне овладения отдельными знаниями и умениями; не совсем точно знает области применения материала в быту или профессиональной деятельности. Оценка «удовлетворительно»: • в ответе на

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 полезной нагрузки и периферийных устройств • Порядок составления плана полёта и разрешительной документации	теоретические вопросы отсутствуют некоторые понятия, законы, формулы, правила, которые необходимы для раскрытия темы вопроса, нарушается логика изложения материала; при ответе обучающийся не показывает глубокое и полное знание и понимание всего объема учебного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий,
--	--	--

• Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета • Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу единой системы организации воздушного движения • Порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна • Порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов • Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации Умения: • Читать аэронавигационные материалы • Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку • Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна • Выполнять аэронавигационные расчеты • Составлять полетное задание и план полета • Оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотных авиационных систем Оформлять полетную и техническую документацию		взаимосвязей; не всегда может объяснить применение изученного материала в решении проблем бытовых ситуаций и профессиональной деятельности; Оценка «неудовлетворительно» : • в ответе на теоретические вопросы практически отсутствуют понятия, законы, правила и т.п., которые необходимы для раскрытия содержания темы, а излагаются лишь отдельные его аспекты
--	--	---

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	• 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	
--	---	--

• 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, мультироторного, смешанного
--	---	--

• Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения • Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы • Характеристики топлива, специальных жидкостей (газов), горюче-смазочных материалов, применяемых при эксплуатации беспилотной авиационной системы • Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы • Порядок и технология выполнения всех видов технического обслуживания беспилотной авиационной системы и ее элементов, а также специальных работ • Классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения • Порядок установки и снятия съемного оборудования беспилотного воздушного судна • Требования охраны труда и пожарной безопасности • Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы Умения: • Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы • Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем • Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем	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 надежно закреплены ○ Двигательная система установлена в правильном порядке и надёжно закреплена ○ Все компоненты подключены и взаимосвязаны для правильной работы системы • Энергетическое оборудование установлено, все компоненты готовы к работе • Произведена настройка беспилотной авиационной системы и готова к предполётной подготовке • Заявление на учёт беспилотного воздушного судна заполнено правильно по установленной форме • Во время выполнения работы соблюдены все требования техники безопасности
---	--	--

- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией• Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру | | |
|--|--|--|

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

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	• Все дефекты обнаружены и исправлены • Продемонстрирована корректная работа беспилотного воздушного судна • Все неисправности и дефекты описаны в технической документации по соответствующей форме • Во время выполнения работы соблюдены все требования техники безопасности
• 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 о запретных зонах и зонах ограничения полетов • Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотных воздушных судов • Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве • Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном • Требования эксплуатационной документации • Летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов • Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета • Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу единой системы организации воздушного движения	• Разработать план полета и подготовить разрешительную документацию для полёта в установленной зоне (зона определяется экзаменатором) • Выполнить предполётную подготовку беспилотного воздушного судна различного типа: самолётного, мультироторного, смешанного • Подготовить к работе полезную нагрузку и других периферийных устройств • При работе соблюдать все требования техники безопасности	• Разработан план полёта и подготовлена разрешительная документация по установленной форме • Осуществлена предполётная подготовка БВС (визуальная проверка, проверка датчиков, проверка всех систем) • Осуществлена подготовка полезной нагрузки БВС (дополнительного оборудования) • Во время выполнения работы соблюдены все требования техники безопасности
---	--	---

• 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		
--	--	--

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, летнотехнические 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 устанавливается экзаменатором) • Разработать полётную миссию автономного полёта по установленной зоне для выполнения определенной задачи (зона определяется экзаменатором) • Выполнить автономный полёт по заданной миссии (возможна симуляция)	• Полностью выполнен полёт по установленному маршруту за определенное время без касания препятствий • Разработана полётная миссия автономного полёта с соблюдением всех требований • Произведен автономный полёт по заданной миссии с выполнением установленной задачи • Выполнена послеполётная обработка данных с получением определённого результата (например ортофотоплана)
--	---	---

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

7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

7.1 Материально-технические условия реализации программы

Наименование помещения	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Кабинет общепрофессиональных дисциплин	Комбинированное занятие, Семинар	Оборудование: ● Персональный компьютер ● Мультимедийный проектор ● Доска ● Принтер Программное обеспечение: ● Офисное ПО

Лаборатория электротехники и электроники, лаборатория приборного и электро-и радиотехнического оборудования, тренажерный центр симуляторы БАС.	Практические занятия, учебная практика, квалификационный экзамен	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, Спортивный зал	Практические занятия, учебная практика,	Оборудование: • Защитный сетчатый куб (3х3х3 метра и более) • Гоночная трасса для БВС

	квалификационный экзамен	
--	-----------------------------	--

Условием для организации вне кабинетной самостоятельной работы является наличие персонального компьютера с выходом в интернет.

7.2 Кадровые условия реализации программы

Для реализации программы технической направленности

«Эксплуатация беспилотных авиационных систем»

привлекаются операторы-пилоты БПЛА, а также педагоги дополнительного образования.

8. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ 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.: БХВПетербург, 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 9785-534-10061-7.
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.05.2019 № 658 - <https://base.garant.ru/72255560/>
7. 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) - <https://base.garant.ru/197839/>
8. 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.
9. Учёт беспилотных воздушных судов - <https://favt.gov.ru/deyatelnost-ucetbespilotnyh-grajdanskikh-vozdysnih-sudov/>
10. 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:
 - <https://docs.geoscan.aero/ru/master/> ○
 - <https://clover.coex.tech/ru/>