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

МАУДО «Дом детского творчества п.Новосергиевка»

Принята на заседании педагогического совета от «29» августа 2025 г. протокол №1	Утверждаю: Директор МАУДО ДДТ _____ С.А. Плужнова Приказ № 37 «02» сентября 2025 г.

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

Возраст обучающихся:
для учащихся 14-17лет
для юношей призывного возраста 18-27 лет
Срок реализации: 1 год

Автор составитель:
Медведев Николай Николаевич,
Педагог дополнительного образования,
Высшей квалификационной категории

п. Новосергиевка, 2025

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 обучении 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

ФГОС СПО – Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования

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 программе 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 бесплотных 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":
  - A/01.3 Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее
  - A/02.3 3 Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее по обобщённой трудовой функции «Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее», а также к выполнению трудовых функций
  - B/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
  - B/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 взлетной 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**					
	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	**всего**
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 составление 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 заполнено правильно по установленной форме • Во время выполнения работы соблюдены все требования техники безопасности

● 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 ● Всё 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/dejatelnost-ucetbespilotnyh-grajdanskih-vozdyshnih-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/