

**Частное профессиональное образовательное учреждение
«Учебный центр «Развитие»**



УТВЕРЖДАЮ

Директор ЧПОУ «УЦ «Развитие»

Пастухов Т. Ю.

«04» декабря 2023 г.

М.П.

**Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«Эксплуатация беспилотных авиационных систем,
включающих в себя одно беспилотное воздушное судно
массой 10 килограммов и менее»**

г. Ростов-на-Дону, 2023

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Нормативно-правовое обеспечение программы.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно массой 10 килограммов и менее» (далее по тексту – ДПП) разработана в соответствии с требованиями:

– Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации;

– Приказа Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 (ред. от 15.11.2013) "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам" (Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2013 № 29444);

– 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», утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 сентября 2022 года N 526н.

1.2. Нормативный срок освоения программы.

Максимальная учебная нагрузка слушателя 72 часов, в том числе: теоретические занятия 17 часов; практические занятия 53 часов; итоговая аттестация – 2 часа.

1.3. Цель обучения: Целью реализации данной программы является формирование и совершенствование у слушателей профессиональной компетенции в сфере пилотирования беспилотного летательного аппарата (БПЛА) при полетах на различных типах БПЛА. Программа направлена на развитие у обучающихся устойчивых практических навыков пилотирования, усовершенствования теоретических навыков, получение полного спектра информации в сфере научных достижений данного направления.

1.4. Форма обучения: очная, очно-заочная. При реализации программы могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

1.5. Категория слушателей: Лица, имеющие или получающие среднее профессиональное или высшее образование технической направленности.

1.6. Функциональная карта вида профессиональной деятельности

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции		
наименование	уровень квалифи- кации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно массой 10 килограммов и менее, применяемых в условиях прямой визуальной видимости, вне зон с ограничениями, на	3	Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее	A/01.3	3
		Управление (контроль) полетом беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее	A/02.3	3

высоте до 150 метров		Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее	A/03.3	3
----------------------	--	---	--------	---

**II. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В РАМКАХ ИМЕЮЩЕЙСЯ КВАЛИФИКАЦИИ,
КАЧЕСТВЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ КОТОРЫХ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОБУЧЕНИЯ**

Профессиональные компетенции	Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее	-Изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее -Ознакомление с ограничениями в районе выполнения полета беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее по маршруту (трассе) с использованием цифровых платформ полетно-информационного обслуживания -Подбор стартово-посадочной площадки для летной эксплуатации беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее -Оценка метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки в районе выполнения полетов беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее --Подготовка программы полета	-Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифрового журналирования операций -Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку -Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) (при наличии) беспилотного воздушного судна -Составлять полетное задание и план полета -Оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотной авиационной системы -Оформлять полетную и техническую документацию	-Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ -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 беспилотным воздушным судном -Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве -Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном максимальной взлетной

	беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна (при наличии) с использованием цифровых технологий -Подготовка полетной документации -Подготовка стартово-посадочной площадки и развертывание беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее -Проверка готовности беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее, к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и с полетным заданием, ее приемка -Ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования		массой до 10 килограммов в ожидаемых условиях эксплуатации -Требования эксплуатационной документации -Летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов -Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета -Порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) (при наличии) беспилотного воздушного судна -Специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифрового журналирования операций -Порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов -Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации, в том числе в цифровом виде с использованием
--	--	--	--

	операций		специализированных сервисов
Управление (контроль) полетом беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее	-Уточнение полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными -Принятие решения на взлет беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее -Запуск беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее -Дистанционное управление полетом одного беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее и (или) контроль параметров полета -Выполнение полета одним беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее в соответствии с полетным заданием -Анализ аэронавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе выполнения полетного задания -Выполнение действий при возникновении особых случаев в полете беспилотного	-Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна -Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета одного 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 -Принимать меры по недопущению посторонних лиц к беспилотной авиационной системе -Выполнять послеполетные работы -Оформлять полетную и техническую документацию, в том числе в цифровом виде с использованием специализированных сервисов	-Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производства полетов беспилотными воздушными судами -Порядок производства полетов беспилотными воздушными судами в сегрегированном воздушном пространстве -Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии в объеме, необходимом для выполнения безопасного полета беспилотным воздушным судном -Требования эксплуатационной документации, летно-технические характеристики и эксплуатационные ограничения беспилотного воздушного судна -Правила ведения радиосвязи -Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях -Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна -Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых

	воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее -Проведение поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее -Информирование соответствующих органов Единой системы организации воздушного движения об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее, о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки -Осуществление взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее -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		веществ и оборудования -Порядок проведения послеполетных работ -Порядок действий для недопущения посторонних лиц к беспилотной авиационной системе -Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций -Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна
--	---	--	---

	-Выполнение послеполетного осмотра беспилотного воздушного судна -Ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций -Выполнение мероприятий по недопущению доступа посторонних лиц к беспилотной авиационной системе, включающей в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее		
Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее	-Выполнение внешнего осмотра беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее, и выявление неисправностей -Установка съемного оборудования на борт (снятие съемного оборудования с борта) беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее -Заправка беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее топливом, маслом,	-Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы -Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем -Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем -Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной	-Требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию беспилотной авиационной системы -Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения -Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы -Характеристики топлива, специальных жидкостей (газов), горючесмазочных материалов, источников электроэнергии, применяемых при эксплуатации

	специальными жидкостями и зарядка газами, дозаправка (дозарядка) -Проверка уровня заряда, обслуживание аккумуляторной батареи -Контроль количества заправленных компонентов и надежности закрытия заправочных устройств -Проверка и обслуживание взлетно-посадочных устройств беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее -Подготовка стартово-посадочной площадки для беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее -Транспортировка беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее, к месту взлета (от места посадки) -Приведение беспилотной авиационной системы в предстартовое состояние -Обеспечение работы наземных	документацией -Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру -Заправлять топливом, маслом, специальными жидкостями и заряжать газами, дозаправлять (дозаряжать) беспилотное воздушное судно -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 -Производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации -Использовать цифровые технологии при обновлении	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 использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы -Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы
--	---	--	--

	элементов беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее, в ходе подготовки и выполнения полетов беспилотными воздушными судами -Контроль работоспособности систем, оборудования беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее, 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, включающей в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее -Обновление программного обеспечения и калибровка беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно беспилотное воздушное	программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы -Оформлять техническую документацию	
--	--	---	--

	судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее, с использованием цифровых технологий (при необходимости) -Ведение технической документации		
--	---	--	--

III. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Квалификация преподавателей, участвующих в реализации ДПП:

Реализация дополнительной профессиональной программы повышения квалификации обеспечивается педагогическими кадрами в соответствии с требованиями части 1 статьи 46 Федерального закона от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказа Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 года № 1н «Об утверждении Единого квалификационного справочника руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования».

3.2. Материально-технические условия проведения программы курса: Обучение проводится в специализированных аудиториях.

Материально-техническая база, обеспечивающая проведение программы курса:

Наименование специализированных аудиторий	Вид занятий	Наименование оборудования
Аудитория (на поэтажном плане комната 5)	Теоретические занятия	Учебный класс: - ученическая мебель - ноутбук - телевизор - маркерная доска Наглядные материалы (демонстрируются на экране с помощью телевизора)
Закрытая площадка	Практические занятия	Беспилотное воздушное судно

3.3. Учебно-методическое обеспечение дополнительной профессиональной программы (программы повышения квалификации):

По данной программе слушатели обеспечиваются:

- учебно-методическими материалами на бумажных носителях и (или) в форме электронных документов, включающими в себя:
 - нормативные правовые акты, профильные периодические издания, профильную литературу и т.д.;
 - доступ к профильным сайтам в сети Интернет.

IV. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

4.1. Формы аттестации и оценочные материалы по результатам освоения программы

Учебным планом ДПП предусмотрена итоговая аттестация по завершении курса обучения, которая проводится в виде итогового экзамена, включающего проверку теоретических знаний и практических навыков.

Результаты экзамена определяются оценками “отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно” и “неудовлетворительно”.

Промежуточная аттестация не проводится.

Формой текущего контроля знаний слушателей в процессе обучения по каждому учебному разделу является опрос.

V. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно массой 10 килограммов и менее»

Календарный учебный график обучения является примерным, составляется и утверждается для каждой группы с привязкой к календарным датам (по мере формирования групп).

Срок освоения программы 9 дней (72 академических часа)

Начало обучения – по мере набора групп. Примерный режим занятий – 8 академических часов в день. Итоговая аттестация проводится согласно графику.

№ пп	Наименование дисциплин	Вид уч.занятий	Дни проведения занятий								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно (БПЛА) массой 10 килограммов и менее										
1.1.	Вводное занятие. Принципы полета современных БПЛА, системы координат, органы управления беспилотных авиационных систем. Управляющие силы и моменты	ТЗ	3	X	X	X	X	X	X	X	X
		ПЗ	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.2.	Основы устройства современных БПЛА. Узлы и агрегаты БПЛА	ТЗ	4	X	X	X	X	X	X	X	X
		ПЗ	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.3.	Системы планирования полетного задания. Алгоритм формирования полетного задания	ТЗ	1	1	X	X	X	X	X	X	X
		ПЗ	X	2	X	X	X	X	X	X	X
1.4.	Предполётная подготовка БПЛА	ТЗ	X	2	X	X	X	X	X	X	X
		ПЗ	X	2	X	X	X	X	X	X	X

1.5.	Послеполётное обслуживание БПЛА	ТЗ	X	1	1	X	X	X	X	X	X
		ПЗ	X	X	4	X	X	X	X	X	X
1.6.	Нормативные акты, регулирующие использование БПЛА в воздушном пространстве	ТЗ	X	X	2	X	X	X	X	X	X
		ПЗ	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.7.	Поведение при нештатной ситуации при управлении БПЛА	ТЗ	X	X	1	1					
		ПЗ	X	X	X	2	X	X	X	X	X
1.8.	Оформление документации для учета полётов	ТЗ	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		ПЗ	X	X	X	1	X	X	X	X	X
2.	Приобретение навыков управления (контроля) полетом современного беспилотного воздушного судна (БПЛА) с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее	ПЗ	X	X	X	4	8	8	8	8	6
	Итоговая аттестация	экзамен	X	X	X	X	X	X	X	X	2

VI. УЧЕБНЫЙ ПЛАН
Дополнительной профессиональной программы
повышения квалификации
«Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно
беспилотное воздушное судно массой 10 килограммов и менее»

№ пп	Наименование учебных дисциплин	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			теоретические занятия	практические занятия
1.	Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно (БПЛА) массой 10 килограммов и менее	28	17	11
2.	Приобретение навыков управления (контроля) полетом современного беспилотного воздушного судна (БПЛА) с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее	42	-	42
3.	Итоговая аттестация	2	-	2

VII. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
Дополнительной профессиональной программы
повышения квалификации
«Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно
беспилотное воздушное судно массой 10 килограммов и менее»

№ пп	Наименование учебных дисциплин	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			теоретические занятия	практические занятия
1.	Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно (БПЛА) массой 10 килограммов и менее	28	17	11
1.1	Вводное занятие. Принципы полета современных БПЛА, системы координат, органы управления беспилотных авиационных систем. Управляющие силы и моменты	3	3	-
1.2.	Основы устройства современных БПЛА. Узлы и агрегаты БПЛА	4	4	-
1.3.	Системы планирования полетного задания. Алгоритм формирования полетного	4	2	2

	задания			
1.4.	Предполётная подготовка БПЛА	4	2	2
1.5.	Послеполётное обслуживание БПЛА	6	2	4
1.6.	Нормативные акты, регулирующие использование БПЛА в воздушном пространстве.	2	2	-
1.7.	Поведение при нештатной ситуации при управлении БПЛА	4	2	2
1.8.	Оформление документации для учета полётов	1	-	1
2.	Приобретение навыков управления (контроля) полетом современного беспилотного воздушного судна (БПЛА) с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее	42	-	42
3.	Итоговая аттестация	2	-	2
	ИТОГО:	72	17	55

VIII. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно (БПЛА) массой 10 килограммов и менее.

Тема 1.1. Вводное занятие. Принципы полета современных БПЛА, системы координат, органы управления беспилотных авиационных систем. Управляющие силы и моменты.

Изучение принципов полета БПЛА, основных степеней свободы, системы координат, управляющие силы и моменты действующие на БПЛА. Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии.

Тема 1.2. Основы устройства современных БПЛА. Узлы и агрегаты БПЛА.

Узлы и агрегаты, составные части БПЛА, конструкция БПЛА, виды винтомоторных групп, элементы и схемы питания БПЛА. Требования охраны труда и пожарной безопасности.

Тема 1.3. Системы планирования полетного задания. Алгоритм формирования полетного задания.

Основные методы планирования полетного задания, наиболее востребованные программно-аппаратные комплексы планирования полетного задания малых БПЛА.

Тема 1.4. Предполётная подготовка БПЛА.

Необходимый комплекс процедур, проводимых с БПЛА перед началом выполнения полетного задания, осмотр техники на предмет внешних поломок и дефектов. Проверка и калибровка датчиков перед вылетом.

Тема 1.5. Послеполётное обслуживание БПЛА.

Необходимый комплекс процедур, проводимых с БПЛА после выполнения полетного задания, осмотр техники на предмет внешних поломок и дефектов.

Тема 1.6. Нормативные акты, регулирующие использование БПЛА в воздушном пространстве.
Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ
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 беспилотным воздушным судном.

Тема 1.7. Поведение при нештатной ситуации при управлении БПЛА.
Виды нештатных ситуаций до, во время и после выполнения взлета БПЛА, правильный порядок реагирования на нештатные ситуации, отработка навыков поведения при нештатных ситуациях.

Тема 1.8. Оформление документации для учета полётов
Порядок регистрации аппаратов в Российской Федерации, классификация видов по размерности, разновидности запретов на полет по классу массы БПЛА. Оформление полетной и технической документации.

Раздел 2. Приобретение навыков управления (контроля) полетом современного беспилотного воздушного судна (БПЛА) с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее.

Уточнение полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными.

Принятие решения на взлет БПЛА с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее.

Запуск БПЛА с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее.

Дистанционное управление полетом БПЛА с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее и (или) контроль параметров полета.

Выполнение полета БПЛА с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее в соответствии с полетным заданием.

Анализ аэронавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе выполнения полетного задания.

Выполнение действий при возникновении особых случаев в полете БПЛА с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее.

Проведение поисковых работ в случае аварийной посадки БПЛА с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее.

Информирование соответствующих органов Единой системы организации воздушного движения об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета БПЛА с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее, о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки.

Осуществление взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов БПЛА с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее

Принятие решений о посадке БПЛА, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке в случае явной угрозы окружающим или безопасности полета беспилотного воздушного судна.

IX. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Моисеев В.С. Прикладная теория управления беспилотными летательными аппаратами: монография. – Казань: ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования» (Серия «Современная прикладная математика и информатика»);

2. Гололобов В. Н., Ульянов В. И. Беспилотники для любознательных. - СПб.: Наука и Техника, 2018;

3. Астахова, Н. Л. Дроны и их пилотирование. С чего начать / Н. Л. Астахова, В. А. Лукашов. СПб.: БХВ-Петербург, 2021;

4. Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2015.

Интернет-ресурсы:

<https://www.consultant.ru/>

<https://bespilotnik.ru/>

<https://russiandrone.ru/>

<https://uav-bpla.com/>

Х. СПИСОК КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Проверка теоретических знаний

- 1) Какие виды БЛА бывают?
- 2) Какие способы создания подъемной силы используют БЛА? (ответ поясните)
- 3) Какие виды электродвигателей применяют в беспилотной авиационной технике?
- 4) Напишите основные сферы применения БЛА и способы их использования.
- 5) Какие материалы и крепеж используются при производстве БЛА?
- 6) Объясните принцип работы трикоптера.
- 7) Какие частоты используются в БЛА для связи.
- 8) Опишите основное устройство и принцип работы автопилота (кратко).
- 9) Какие виды АКБ используют в БЛА?
- 10) Почему LiPo самый распространенный вид АКБ в БЛА?
- 11) Каким образом работает воздушный винт (шаг, размер, угол атаки) на что влияет и в чем измеряется)?
- 12) Какие виды пропеллеров используются и почему? (в чем разница при различном количестве лопастей и шаге)
- 13) Какие регуляторы оборотов используются и как их подбирать?
- 14) Системы оснащения БЛА или полезная нагрузка и ее виды.
- 15) Опишите питание компонентов БЛА (импульсный и линейный стабилизаторы)
- 16) Зачем нужны конфигураторы? (дайте краткий ответ)
- 17) Опишите основные тезисы по технике безопасности при работе с БЛА.
- 18) Какие факторы влияют на полет БЛА, каких мест, событий и ситуаций стоит чаще избегать и почему?
- 19) Принципы управления БЛА (углы крена тангажа и рысканья).
- 20) Механика движения БЛА (как ведет себя силовая установка для выполнения различных эволюций в пространстве).
- 21) Системы frv приема - передачи (как работают и как используются).
- 22) Принципы автоматического полета и работа системы навигации (опишите кратко).
- 23) Одноплатные компьютеры, где применяются и как их использовать?
- 24) Как использовать различные робототехнические системы в БЛА?
- 25) Опишите основные режимы полета.
- 26) Какие языки программирования являются наиболее используемые в БЛА и почему?
- 27) Как использовать OSD?

Проверка практических навыков управления БПЛА

- 1) Уточнить полетное задание в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными.
- 2) Запустить БПЛА с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее.
- 3) Выполнить полет БПЛА с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее в соответствии с полетным заданием.
- 4) Проанализировать аэронавигационную, метеорологическую, орнитологическую обстановку в ходе выполнения полетного задания.
- 5) Выполнить действия при возникновении особых случаев в полете БПЛА с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее.

6) Провести поисковые работы в случае аварийной посадки БПЛА с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее.

7) Проинформировать соответствующие органы Единой системы организации воздушного движения об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета БПЛА с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее, о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки.

8) Осуществить взаимодействие с участниками воздушного движения при выполнении полетов БПЛА с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее

9) Принять решение о посадке БПЛА, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке в случае явной угрозы окружающим или безопасности полета беспилотного воздушного судна.