

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЦЕНТР РОБОТОТЕХНИКИ И БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ ЭЛЕРОН»**

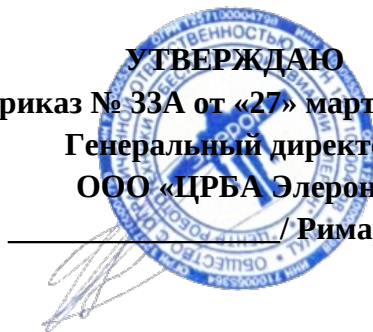
УТВЕРЖДАЮ

Приказ № 33А от «27» марта 2026 г.

Генеральный директор

ООО «ЦРБА Элерон»

/ Римар Д.О.



**Дополнительная профессиональная программа —
программа повышения квалификации
«Оператор беспилотных авиационных систем
с максимальной взлетной массой 30 кг и менее»
(объем программы — 105 академических часов)**

г. Тула, 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов программы	Страница
1	Пояснительная записка	3
2	Учебный план	7
3	Календарный учебный график	8
4	Содержание рабочей программы	9
5	Организационно-педагогические условия реализации программы	13
6	Формы контроля	14
7	Методические рекомендации	15
8	Список использованных источников и литературы	16
9	Приложения	17

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная профессиональная программа — программа повышения квалификации «Оператор БАС массой 30 кг и менее» (далее — программа) направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции слушателями, необходимой для профессиональной деятельности в области эксплуатации, управления и применения беспилотных авиационных систем гражданского назначения, а также на повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

Программа ориентирована на подготовку специалиста, который способен не только выполнять полет беспилотного воздушного судна, но и анализировать задачу мониторинга, планировать миссию, оценивать риски, обеспечивать безопасность работ, получать пригодные данные и оформлять результат в виде отчета.

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки дополнительной профессиональной программы составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.03.2025 № 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2022 № 526н «Об утверждении профессионального стандарта “Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее”»;
- Воздушный кодекс Российской Федерации;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.03.2010 № 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 25.05.2019 № 658 «Об утверждении Правил государственного учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,15 килограмма до 30 килограммов...»;
- действующие нормативные правовые акты Российской Федерации, регламентирующие организацию и выполнение полетов БВС, обеспечение безопасности полетов и ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства;
- локальные нормативные акты образовательной организации, регулирующие организацию образовательного процесса, текущий контроль и итоговую аттестацию слушателей.

1.2. Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена ростом практического применения БАС в мониторинге территорий, объектов инфраструктуры, сельскохозяйственных угодий, строительных площадок, линейных объектов, природных и техногенных участков. Для работодателя все большую ценность представляет не отдельный навык ручного управления БВС, а способность специалиста пройти полный цикл работы: принять задачу, оценить район, подготовить БАС, выполнить безопасный полет, получить данные и оформить результат.

Программа построена по принципу «сначала анализ — затем полет» и включает 60 академических часов теоретической подготовки и 45 академических часов практической отработки. Теоретический блок формирует понимание нормативных, технических и организационных требований, а практический блок закрепляет навыки предполетной подготовки, пилотирования, действий в нештатных ситуациях, выполнения учебной мониторинговой миссии и подготовки отчета.

1.3. Цель программы

Цель программы — сформировать у слушателей профессиональные компетенции, необходимые для безопасной эксплуатации беспилотных авиационных систем с максимальной взлетной массой 30 кг и менее, выполнения учебных и прикладных мониторинговых миссий, получения и первичной оценки данных, а также подготовки отчетных материалов по результатам мониторинга.

1.4. Задачи освоения программы

- сформировать понимание терминов БАС, БВС, БПЛА и роли оператора БАС в выполнении мониторинговых задач;
- изучить нормативные требования, ограничения использования воздушного пространства, порядок учета БВС, требования безопасности и ответственность оператора;
- освоить устройство БАС массой 30 кг и менее, назначение основных элементов, ограничения по массе, центровке, питанию, связи и полезной нагрузке;
- сформировать базовые знания по аэродинамике, метеорологии, навигации, картографической подготовке и оценке района работ;
- научить планировать полет, выбирать маршрут, рассчитывать время полета и количество аккумуляторных батарей, оценивать риски и принимать решение о выполнении либо отмене полета;
- сформировать навыки предполетной и послеполетной подготовки БАС, работы с чек-листами, журналом полетов и наземной станцией управления;
- отработать базовое пилотирование, пространственную ориентацию, действия в нештатных ситуациях и прекращение полета при возникновении угроз;
- сформировать навыки выполнения учебных мониторинговых миссий, контроля качества фото- и видеоданных, первичной обработки материалов и подготовки краткого отчета.

1.5. Планируемые результаты обучения

По итогам освоения программы слушатель должен:

- понимать состав, назначение и ограничения БАС массой 30 кг и менее;
- применять нормативные требования при подготовке и выполнении полетов БВС;
- оценивать район работ с учетом препятствий, ограничений воздушного пространства, метеоусловий, безопасности людей и имущества;
- готовить БАС к полету, проверять исправность основных элементов, аккумуляторов, полезной нагрузки и каналов связи;
- работать с наземной станцией управления, параметрами возврата домой, ограничениями высоты и дальности, настройками камеры;

- выполнять базовое пилотирование и учебные полетные упражнения с соблюдением мер безопасности;
- действовать при низком заряде, потере связи, ухудшении погоды, появлении людей или техники в зоне работ и иных нештатных обстоятельствах;
- планировать и выполнять учебные мониторинговые миссии, проверять качество полученных данных и готовить краткий отчет.

1.6. Адресат программы

Программа предназначена для лиц, имеющих или получающих среднее профессиональное и (или) высшее образование, заинтересованных в освоении компетенций в сфере эксплуатации беспилотных авиационных систем массой 30 кг и менее, а также для специалистов организаций, планирующих применять БАС для мониторинга, обследования, фото- и видеофиксации объектов.

- операторы беспилотных авиационных систем;
- лица, выполняющие функции внешнего пилота БВС;
- специалисты по эксплуатации беспилотных авиационных систем;
- специалисты организаций, использующих БАС для мониторинга, обследования и контроля объектов.

1.7. Связь программы с профессиональным стандартом

Наименование программы	Наименование выбранного профессионального стандарта, ОТФ и (или) ТФ	Уровень квалификации
Оператор БАС массой 30 кг и менее	Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее». Трудовые функции: подготовка к полетам, управление (контроль) полетом, техническое обслуживание БАС в пределах задач программы.	3

1.8. Перечень профессиональных компетенций, формируемых по итогам обучения

Код	Компетенция
ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности оператора БАС.
ПК-1	Способен осуществлять подготовку беспилотной авиационной системы массой 30 кг и менее к выполнению полетного задания.
ПК-2	Способен планировать безопасный полет с учетом района работ, метеоусловий, ограничений, технических возможностей БАС и целей мониторинга.
ПК-3	Способен осуществлять управление (контроль) полетом БВС массой 30 кг и менее, выполнять базовые маневры и действия в нештатных ситуациях.
ПК-4	Способен получать, оценивать, структурировать и представлять данные мониторинга, полученные с применением БАС.

1.9. Перечень трудовых функций, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения

Код ОТФ	Обобщенная трудовая функция	Код ТФ	Наименование трудовой функции	Уровень
А	Эксплуатация БАС, включающих в себя одно БВС массой 10 кг и менее,	А/01.3	Подготовка к полетам БАС, включающих одно БВС с максимальной взлетной массой 10 кг и менее	3

Код ОТФ	Обобщенная трудовая функция	Код ТФ	Наименование трудовой функции	Уровень
	применяемых в условиях прямой визуальной видимости, вне зон с ограничениями, на высоте до 150 м			
A	То же	A/02.3	Управление (контроль) полетом БВС с максимальной взлетной массой 10 кг и менее	3
B	Эксплуатация БАС, включающих одно или несколько БВС с максимальной взлетной массой от 10 кг до 30 кг	B/01.3	Подготовка к полетам БАС, включающих одно или несколько БВС с максимальной взлетной массой 30 кг и менее	3
B	То же	B/02.3	Управление (контроль) полетом одного судна или нескольких БВС с максимальной взлетной массой 30 кг и менее	3

1.10. Планируемые результаты освоения программы по трудовым действиям, умениям и знаниям

Трудовая функция	Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
Подготовка к полетам БАС массой 30 кг и менее	Изучение учебного полетного задания; оценка района работ; подбор стартово-посадочной площадки; проверка готовности БАС; подготовка чек-листа, карты памяти, АКБ, полезной нагрузки и полетной документации.	Анализировать район полетов; выявлять препятствия и риски; проверять техническое состояние БВС; работать с чек-листами; настраивать параметры безопасности и возврата; оформлять журнал полетов.	Нормативные требования к использованию воздушного пространства; порядок подготовки БАС; требования эксплуатационной документации; основы навигации, метеорологии, безопасности и охраны труда.
Управление (контроль) полетом БВС массой 30 кг и менее	Принятие решения на взлет; выполнение учебных маневров; контроль параметров полета; выполнение мониторинговой съемки; прекращение полета при угрозах; послеполетный осмотр.	Осуществлять взлет, посадку и базовое пилотирование; контролировать высоту, курс, заряд АКБ, связь и пространственное положение; действовать при низком заряде, потере связи, ухудшении погоды и появлении препятствий.	Основы безопасного пилотирования; ограничения БВС; порядок действий в нештатных и аварийных ситуациях; правила недопущения посторонних лиц к зоне работ; порядок послеполетного осмотра.
Получение и первичная обработка данных мониторинга	Планирование съемки; выбор высоты, скорости, перекрытия и ракурсов; перенос данных; отбор пригодных материалов; подготовка отчета и защита результата.	Выбирать параметры съемки под задачу; проверять качество фото- и видеоматериалов; выявлять дефекты съемки; структурировать материалы; формулировать выводы и ограничения достоверности.	Виды мониторинга; параметры полезной нагрузки; понятие качества данных; типовые ошибки съемки; структура отчета по мониторингу.

1.11. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

К освоению программы допускаются лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование, а также лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование. Наличие предварительного опыта пилотирования БВС не является обязательным, однако слушатель должен быть готов к освоению технической терминологии, правил безопасности и практических действий на учебной площадке.

1.12. Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе составляет 105 академических часов, в том числе 60 академических часов теоретической подготовки и 45 академических часов практической отработки.

1.13. Форма обучения и режим занятий

Форма обучения: очная или очно-заочная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий для отдельных тем теоретической части. Практическая отработка проводится очно на учебной площадке и (или) на тренажере с использованием учебной имитации полетных заданий.

Режим занятий: 3 занятия в неделю по 5 академических часов. Общая продолжительность программы — 7 недель. Теоретический блок включает 12 занятий, практический блок — 9 занятий. Учебная нагрузка устанавливается в соответствии с расписанием и локальными актами организации.

1.14. Форма организации учебного процесса

Учебный процесс организуется в форме групповых и индивидуальных занятий, лекций, практических занятий, тренажерной подготовки, разбора учебных кейсов, самостоятельной работы, проверки практических навыков и итоговой аттестации.

1.15. Язык обучения

Обучение по программе ведется на русском языке.

1.16. Документ о квалификации

Лицу, успешно освоившему программу и прошедшему итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)	Всего часов	Теория	Практика	Форма контроля
1	Введение в профессию оператора БАС. Задачи мониторинга	5	5	0	Устный опрос, проверка задания
2	Классификация БАС	5	5	0	Устный опрос
3	Нормативная база эксплуатации БАС до 30 кг	5	5	0	Тестовые вопросы
4	Организация безопасных полетов. Ответственность оператора	5	5	0	Проверка задания
5	Устройство БВС массой до 30 кг и назначение основных компонентов в БАС	5	5	0	Устный опрос
6	АКБ, силовая установка и система управления	5	5	0	Проверка задания
7	Связь в БАС	5	5	0	Устный опрос
8	Аэродинамика и метеорология полета БВС	5	5	0	Проверка

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)	Всего часов	Теория	Практика	Форма контроля
					практико-ориентированного задания
9	Навигация в БАС	5	5	0	Проверка задания
10	Виды мониторинга с применением БВС	5	5	0	Проверка задания
11	Требования, применяемые к результатам мониторинга	5	5	0	Проверка задания по параметрам съемки
12	Работа с ПО	5	5	0	Проверка задания
13	Работа с наземной станцией управления. Настройка RTH, ограничений и камеры	5	0	5	Практическая проверка
14	Тренажерная подготовка. Органы управления, висение, перемещения, посадка	5	0	5	Практическая проверка упражнений
15	Базовое пилотирование на площадке: взлет, посадка, маршрут, удержание высоты	5	0	5	Практическая проверка
16	Пространственная ориентация. Полет «носом к себе», восьмерка, квадрат, круг	5	0	5	Практическая проверка
17	Нештатные ситуации: потеря связи, низкий заряд, ухудшение погоды, отмена миссии	5	0	5	Практическая проверка действий
18	Планирование и выполнение учебной мониторинговой миссии	5	0	5	Проверка учебной миссии
19	Площадная, линейная и объектовая съемка. Контроль качества данных	5	0	5	Практическая проверка
20	Первичная обработка данных и подготовка отчета по мониторингу	5	0	5	Проверка отчета
21	Итоговая комплексная практика и аттестация	5	0	5	Экзамен: тестирование, практическая часть, защита отчета
	Итого	105	60	45	

Примечание: распределение часов по программе составляет 105 академических часов: 60 академических часов теоретической подготовки и 45 академических часов практической отработки.

III. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Начало обучения — по мере комплектования учебных групп. Набор в учебные группы — свободный, в течение календарного года. Продолжительность обучения — 7 недель. Теоретический блок проводится в течение первых четырех недель обучения, после чего слушатели переходят к практической отработке.

№ занятия	Тема	Часы	Период обучения
1	Введение в профессию оператора БАС. Задачи мониторинга	5	1 неделя
2	Классификация БАС	5	1 неделя
3	Нормативная база эксплуатации БАС до 30 кг	5	1 неделя
4	Организация безопасных полетов. Ответственность оператора	5	2 неделя
5	Устройство БВС массой до 30 кг и назначение основных компонентов в БАС	5	2 неделя
6	АКБ, силовая установка и система управления	5	2 неделя
7	Связь в БАС	5	3 неделя
8	Аэродинамика и метеорология полета БВС	5	3 неделя

№ занятия	Тема	Часы	Период обучения
9	Навигация в БАС	5	3 неделя
10	Виды мониторинга с применением БВС	5	4 неделя
11	Требования, применяемые к результатам мониторинга	5	4 неделя
12	Работа с ПО	5	4 неделя
13	Работа с наземной станцией управления. Настройка RTH, ограничений и камеры	5	5 неделя
14	Тренажерная подготовка. Органы управления, висение, перемещения, посадка	5	5 неделя
15	Базовое пилотирование на площадке: взлет, посадка, маршрут, удержание высоты	5	6 неделя
16	Пространственная ориентация. Полет «носом к себе», восьмерка, квадрат, круг	5	6 неделя
17	Нештатные ситуации: потеря связи, низкий заряд, ухудшение погоды, отмена миссии	5	6 неделя
18	Планирование и выполнение учебной мониторинговой миссии	5	7 неделя
19	Площадная, линейная и объектовая съемка. Контроль качества данных	5	7 неделя
20	Первичная обработка данных и подготовка отчета по мониторингу	5	7 неделя
21	Итоговая комплексная практика и аттестация	5	7 неделя
	Итого	105	7 недель

IV. СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Введение в профессию оператора БАС. Задачи мониторинга — 5 ак.ч.

Содержание занятий:

- понятие БАС, БВС, БПЛА;
- роль оператора БАС в подготовке, выполнении и завершении мониторинговой миссии;
- задачи мониторинга и отличие учебного полета от выполнения авиационной работы;
- жизненный цикл мониторинговой миссии: задача, анализ, подготовка, полет, данные, отчет;
- профессиональная ответственность оператора.

Результат освоения раздела: Слушатель понимает, какие задачи решает оператор БАС и почему мониторинг требует предварительного анализа.

Самостоятельная/практическая работа: Составить схему жизненного цикла мониторинговой миссии и указать, какие решения принимает оператор на каждом этапе.

Раздел 2. Классификация БАС — 5 ак.ч.

Содержание занятий:

- классификация БАС по назначению, конструкции, массе, способу управления и типу полезной нагрузки;
- особенности мультироторных, самолетных и гибридных БВС;
- основные области применения БАС массой 30 кг и менее;
- ограничения разных типов БВС при мониторинговых задачах.

Результат освоения раздела: Слушатель понимает, почему тип БВС выбирается исходя из задачи, района и требуемого результата.

Самостоятельная/практическая работа: Подготовить сравнительную таблицу типов БВС и указать, для каких мониторинговых задач они подходят.

Раздел 3. Нормативная база эксплуатации БАС до 30 кг — 5 ак.ч.

Содержание занятий:

- основные понятия воздушного законодательства;
- учет БВС и документы, необходимые при эксплуатации;
- общие требования к выполнению полетов;
- ограничения использования воздушного пространства;
- ответственность оператора и организации.

Результат освоения раздела: Слушатель умеет оценивать возможность выполнения полета с правовой и организационной точки зрения.

Самостоятельная/практическая работа: По учебному району полетов определить возможные ограничения и условия, при которых полет следует перенести или отменить.

Раздел 4. Организация безопасных полетов. Ответственность оператора — 5 ак.ч.

Содержание занятий:

- анализ района полетов и препятствий;
- оценка рисков для людей, имущества и воздушного пространства;
- распределение ролей: оператор, наблюдатель, руководитель полетов;
- чек-листы и предполетный брифинг;
- порядок принятия решения «летим / не летим».

Результат освоения раздела: Слушатель понимает порядок организации безопасного полета и роль оператора в принятии решения.

Самостоятельная/практическая работа: Составить учебную оценку рисков для заданной площадки.

Раздел 5. Устройство БВС массой до 30 кг и назначение основных компонентов в БАС — 5 ак.ч.

Содержание занятий:

- состав БАС и назначение основных элементов;
- рама, корпус, лучи, крыло, посадочные элементы;
- полетный контроллер, GNSS, IMU, компас, барометр;
- полезная нагрузка и ограничения по массе, центровке и времени полета;
- связь технического состояния БВС с безопасностью полета.

Результат освоения раздела: Слушатель понимает устройство БАС и причины основных технических ограничений.

Самостоятельная/практическая работа: Подготовить краткую таблицу элементов БАС с назначением и возможными отказами.

Раздел 6. АКБ, силовая установка и система управления — 5 ак.ч.

Содержание занятий:

- аккумуляторные батареи, зарядное оборудование и правила обращения;
- двигатели, регуляторы, воздушные винты;
- полетный контроллер и система управления;
- влияние питания, тяги и центровки на безопасность;
- типовые признаки неисправностей.

Результат освоения раздела: Слушатель понимает связь силовой установки, АКБ и системы управления с безопасным выполнением полета.

Самостоятельная/практическая работа: Разобрать учебную неисправность АКБ, винта или двигателя и указать решение оператора.

Раздел 7. Связь в БАС — 5 ак.ч.

Содержание занятий:

- радиоканал управления, телеметрия и передача видео;
- наземная станция управления и каналы связи;
- антенны, помехи, рельеф, дальность и качество сигнала;
- признаки ухудшения связи;
- действия оператора при потере или ухудшении канала связи.

Результат освоения раздела: Слушатель понимает значение связи и телеметрии для безопасного управления и контроля миссии.

Самостоятельная/практическая работа: Составить памятку проверки связи перед полетом.

Раздел 8. Аэродинамика и метеорология полета БВС — 5 ак.ч.

Содержание занятий:

- основы полета БВС разных типов;
- влияние массы, центровки, ветра и температуры на полет;
- порывы, турбулентность, осадки и видимость;
- влияние погоды на безопасность и качество данных мониторинга;
- метеоусловия, при которых выполнение задания недопустимо.

Результат освоения раздела: Слушатель умеет учитывать погодные условия при подготовке и выполнении учебного полета.

Самостоятельная/практическая работа: Для учебного задания определить погодные факторы, при которых полет следует отменить.

Раздел 9. Навигация в БАС — 5 ак.ч.

Содержание занятий:

- GNSS-навигация, координаты и высоты;
- работа с картами и схемами района;
- выбор точки старта и посадки;
- определение аварийных зон посадки;
- связь навигации с безопасностью и качеством мониторинга.

Результат освоения раздела: Слушатель умеет учитывать навигационные и пространственные условия при подготовке полета.

Самостоятельная/практическая работа: На примере учебного объекта выбрать точку старта, посадки и аварийные зоны.

Раздел 10. Виды мониторинга с применением БВС — 5 ак.ч.

Содержание занятий:

- площадной, линейный, объектовый и повторный мониторинг;
- визуальный мониторинг, фотофиксация, видеомониторинг;
- тепловизионный и мультиспектральный мониторинг;
- выбор вида мониторинга под задачу;
- ограничения интерпретации полученных данных.

Результат освоения раздела: Слушатель понимает различия между видами мониторинга и выбирает подходящий вид под задачу.

Самостоятельная/практическая работа: Для учебного объекта определить вид мониторинга и обосновать выбор.

Раздел 11. Требования, применяемые к результатам мониторинга — 5 ак.ч.

Содержание занятий:

- выбор высоты, скорости, ракурса и перекрытия;
- понятие GSD и пригодность данных;
- параметры камеры и типовые ошибки съемки;
- первичная оценка качества данных;
- структура отчета по мониторингу.

Результат освоения раздела: Слушатель понимает, какие данные нужно получить для мониторинговой задачи и как оценить их пригодность.

Самостоятельная/практическая работа: Для заданной мониторинговой задачи определить параметры съемки, перечень требуемых данных и структуру итогового отчета.

Раздел 12. Работа с ПО — 5 ак.ч.

Содержание занятий:

- назначение программного обеспечения БАС;
- прошивки автопилотов и приложения наземной станции управления;
- ArduPilot, PX4, Betaflight, INAV, Mission Planner, QGroundControl, DJI Pilot, UgCS — общий обзор;
- создание учебной миссии в программной среде;
- сохранение маршрута, проверка параметров и работа с логами.

Результат освоения раздела: Слушатель понимает роль ПО в подготовке, выполнении и анализе мониторинговой миссии.

Самостоятельная/практическая работа: Подготовить краткую схему: автопилотное ПО, НСУ, приложение для обработки данных.

Раздел 13. Работа с наземной станцией управления. Настройка RTH, ограничений и камеры — 5 ак.ч.

Содержание занятий:

- подключение БВС или учебного стенда к НСУ;
- проверка состояния БВС, GNSS, компаса, IMU и аккумулятора;
- настройка RTH, ограничений высоты и дальности;
- проверка настроек камеры и карты памяти;
- загрузка и проверка учебной миссии.

Результат освоения раздела: Слушатель выполняет базовую подготовку миссии в НСУ под контролем преподавателя.

Самостоятельная/практическая работа: Практически проверить учебную миссию и настройки безопасности.

Раздел 14. Тренажерная подготовка. Органы управления, висение, перемещения, посадка — 5 ак.ч.

Содержание занятий:

- освоение органов управления;
- взлет и посадка на тренажере;
- висение и удержание позиции;
- движение вперед, назад, в стороны;
- посадка в заданную зону.

Результат освоения раздела: Слушатель отрабатывает базовые движения без риска для оборудования и окружающих.

Самостоятельная/практическая работа: Выполнить упражнения на тренажере с фиксацией типовых ошибок.

Раздел 15. Базовое пилотирование на площадке — 5 ак.ч.

Содержание занятий:

- подготовка учебной площадки;
- взлет и посадка;
- удержание высоты и курса;
- полет по простому маршруту;
- контроль зоны безопасности.

Результат освоения раздела: Слушатель выполняет базовое пилотирование на учебной площадке.

Самостоятельная/практическая работа: Выполнить учебный полет по заданному маршруту.

Раздел 16. Пространственная ориентация — 5 ак.ч.

Содержание занятий:

- полет «носом к себе»;

- полет по квадрату;
- полет по кругу;
- полет по восьмерке;
- коррекция ошибок ориентации.

Результат освоения раздела: Слушатель развивает пространственную ориентацию и устойчивость управления.

Самостоятельная/практическая работа: Выполнить комплекс упражнений на пространственную ориентацию.

Раздел 17. Нештатные ситуации — 5 ак.ч.

Содержание занятий:

- потеря связи;
- низкий заряд АКБ;
- ухудшение погоды;
- появление людей или техники в зоне работ;
- отмена миссии и безопасное прекращение полета.

Результат освоения раздела: Слушатель принимает безопасные решения в учебных нештатных ситуациях.

Самостоятельная/практическая работа: Отработать учебный сценарий нештатной ситуации и объяснить принятое решение.

Раздел 18. Планирование и выполнение учебной мониторинговой миссии — 5 ак.ч.

Содержание занятий:

- получение учебного технического задания;
- определение цели мониторинга;
- выбор типа съемки;
- составление маршрута;
- подготовка БАС и выполнение учебной миссии.

Результат освоения раздела: Слушатель выполняет учебную мониторинговую миссию от задания до первичной проверки данных.

Самостоятельная/практическая работа: Спланировать и выполнить учебную мониторинговую миссию.

Раздел 19. Площадная, линейная и объектовая съемка. Контроль качества данных — 5 ак.ч.

Содержание занятий:

- особенности площадной, линейной и объектовой съемки;
- выбор высоты, скорости и перекрытия;
- контроль покрытия объекта;
- проверка резкости, экспозиции и полноты данных;
- принятие решения о необходимости повторного полета.

Результат освоения раздела: Слушатель умеет проверять качество данных после выполнения мониторинговой съемки.

Самостоятельная/практическая работа: Проверить учебный комплект данных и выделить пригодные/непригодные материалы.

Раздел 20. Первичная обработка данных и подготовка отчета по мониторингу — 5 ак.ч.

Содержание занятий:

- перенос данных с носителя;
- структурирование материалов;
- отбор пригодных фото и видео;
- нанесение точек наблюдений на карту или схему;
- подготовка краткого отчета и формулирование ограничений достоверности.

Результат освоения раздела: Слушатель умеет представить результат мониторинга в понятной и проверяемой форме.

Самостоятельная/практическая работа: Подготовить краткий отчет по учебной мониторинговой миссии.

Раздел 21. Итоговая комплексная практика и аттестация — 5 ак.ч.

Содержание занятий:

- итоговое тестирование;
- анализ учебной задачи;
- подготовка БАС и зоны работ;
- выполнение учебной миссии или учебной имитации;
- защита отчета и принятых решений.

Результат освоения раздела: Слушатель подтверждает готовность выполнять полный учебный цикл мониторинговой миссии.

Самостоятельная/практическая работа: Пройти итоговую аттестацию: тестирование, практическое задание, защита отчета.

V. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы образовательная организация обеспечивает аудиторию для теоретических занятий, учебную площадку для практической подготовки, оборудование для демонстрации учебных материалов, доступ к учебно-методическим материалам, а также средства для тренажерной и практической подготовки.

- персональные компьютеры или ноутбуки с доступом к учебным материалам;
- мультимедийное оборудование для проведения лекций и разбора учебных кейсов;
- учебные БАС массой 30 кг и менее либо учебные комплекты/макеты элементов БАС;

- пульты управления, наземные станции управления, зарядные устройства, аккумуляторные батареи;
- тренажерное программное обеспечение и (или) симулятор полетов;
- средства фото- и видеосъемки, карты памяти, средства переноса и структурирования данных;
- учебные чек-листы, журналы полетов, формы отчетов и бланки оценки;
- средства обеспечения безопасности на учебной площадке: сигнальные конусы, ограждения, аптечка, средства пожаротушения, средства индивидуальной защиты при необходимости.

5.2. Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методическое обеспечение включает рабочую программу, календарный график, презентационные материалы, методические рекомендации, задания для самостоятельной работы, чек-листы предполетной подготовки, задания для практических занятий, тестовые материалы и критерии оценки итоговой аттестации.

5.3. Кадровые условия

Реализация программы обеспечивается педагогическими работниками и специалистами, обладающими профессиональными знаниями в области эксплуатации БАС, безопасности полетов, устройства БВС, планирования мониторинговых миссий и обработки данных. К проведению отдельных занятий могут привлекаться специалисты-практики, имеющие опыт эксплуатации беспилотных авиационных систем и выполнения прикладных задач мониторинга.

5.4. Информационные условия

Слушателям предоставляется доступ к учебным материалам, инструкциям, чек-листам, заданиям и формам отчетности. При применении электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются электронная почта, мессенджеры, облачные хранилища, образовательная платформа или иные средства коммуникации, обеспечивающие получение материалов и обратную связь с преподавателем.

5.5. Условия безопасной реализации практического блока

Практические занятия проводятся с обязательным инструктажем по безопасности, проверкой исправности оборудования, оценкой погодных условий и района работ. На практической площадке должны быть определены границы зоны занятий, зона безопасности, место размещения слушателей, преподавателя и оборудования, а также порядок прекращения полета при возникновении угрозы.

VI. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

Оценка качества освоения программы проводится в отношении соответствия результатов освоения заявленным целям, задачам и планируемым результатам обучения. Контроль включает текущий контроль, промежуточный контроль и итоговую аттестацию.

6.1. Текущий контроль

Текущий контроль проводится в процессе занятий с целью получения оперативной информации о качестве усвоения материала и готовности слушателей к практической работе. Формы текущего контроля: устный опрос, педагогическое наблюдение, проверка выполнения упражнений, разбор ошибок, проверка чек-листов и учебных заданий.

6.2. Промежуточный контроль

Промежуточный контроль проводится по завершении отдельных разделов программы. Формы промежуточного контроля: проверка самостоятельной работы, тестовые вопросы, анализ учебного района полетов, защита плана полета, проверка практических действий по подготовке БАС и выполнению упражнений.

Критерии оценивания промежуточного контроля: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия темы, понимание специальной терминологии, логика изложения, умение применять знания к практической ситуации, соблюдение требований безопасности.

6.3. Итоговая аттестация

Итоговая аттестация проводится в последнем занятии практического блока и включает теоретическую и практическую части. Теоретическая часть проводится в форме тестирования. Практическая часть проводится в форме комплексного учебного задания на мониторинг.

Критерий	Максимум, баллов
Знание нормативных требований	15
Анализ задачи мониторинга	15
Планирование полета	15
Предполетная подготовка	15
Безопасное пилотирование	15
Действия в нештатных ситуациях	10
Качество полученных данных	10
Отчет и защита результата	5
Итого	100

Итоговая оценка: «зачтено» — от 70 баллов; «не зачтено» — менее 70 баллов. При получении оценки «не зачтено» слушателю может быть предоставлена возможность повторной аттестации в порядке, установленном локальными актами образовательной организации.

VII. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Программа рекомендуется к реализации по принципу постепенного усложнения: от понимания назначения БАС и нормативных ограничений — к устройству системы, планированию полетов, тренажерной подготовке, практическому пилотированию и выполнению учебной мониторинговой миссии.

- при изучении теоретических разделов использовать реальные практические примеры мониторинга объектов, территорий и линейных участков;
- при разборе нормативной базы связывать требования законодательства с практическими решениями оператора: где можно лететь, когда нельзя, какие риски необходимо учесть;
- при изучении устройства БАС показывать связь каждого элемента с безопасностью полета и качеством данных;
- перед практическими занятиями обязательно проводить инструктаж, брифинг и распределение ролей;
- в практическом блоке использовать чек-листы, чтобы формировать устойчивую профессиональную привычку: проверка до полета важнее исправления ошибки в воздухе;

- после каждого практического занятия проводить разбор: что получилось, какие ошибки были допущены, как они могли повлиять на безопасность и результат мониторинга;
- при итоговой аттестации оценивать не только факт выполнения полета, но и качество анализа, планирования, принятия решений и оформления отчета.

Рекомендуемая структура занятия: постановка цели, актуализация предыдущего материала, объяснение новой темы, демонстрация примера, самостоятельная или практическая работа, обсуждение результатов, фиксация ошибок и выводов.

VIII. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

8.1. Нормативные правовые акты и профессиональные стандарты

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.03.1997 № 60-ФЗ.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.03.2010 № 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации».
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.05.2019 № 658 «Об утверждении Правил государственного учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,15 килограмма до 30 килограммов...».
5. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.03.2025 № 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2022 № 526н «Об утверждении профессионального стандарта “Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее”».
7. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 31.07.2009 № 128 «Об утверждении Федеральных авиационных правил “Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации”».
8. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 16.01.2012 № 6 «Об утверждении Федеральных авиационных правил “Организация планирования использования воздушного пространства Российской Федерации”».
9. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 21.06.2023 № 1630-р «Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года».
10. Локальные нормативные акты образовательной организации, регламентирующие реализацию дополнительных профессиональных программ, порядок текущего контроля, итоговой аттестации и выдачи документов о квалификации.

8.2. Основная учебная литература и учебно-методические материалы

1. Учебно-методические материалы образовательной организации по программе «Оператор БАС массой 30 кг и менее».
2. Методические материалы по устройству, эксплуатации и техническому обслуживанию беспилотных авиационных систем массой 30 кг и менее.
3. Учебные материалы по основам аэродинамики, метеорологии, воздушной навигации и организации безопасного выполнения полетов беспилотных воздушных судов.

4. Руководства по эксплуатации беспилотных авиационных систем, наземных станций управления, аккумуляторных батарей, зарядного оборудования и полезной нагрузки, используемых при реализации программы.
5. Руководства пользователя и справочные материалы к программному обеспечению, применяемому для планирования полетных заданий, настройки БАС, обработки данных мониторинга и подготовки отчетных материалов.
6. Инструкции по охране труда, пожарной безопасности, электробезопасности и безопасной работе с литий-полимерными и литий-ионными аккумуляторными батареями.

8.3. Электронные ресурсы

1. Официальный интернет-портал правовой информации: <http://publication.pravo.gov.ru>.
2. Официальный сайт Федерального агентства воздушного транспорта: <https://favt.gov.ru>.
3. Официальный сайт Министерства транспорта Российской Федерации: <https://mintrans.gov.ru>.
4. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации: <https://minobrnauki.gov.ru>.
5. Электронные аэронавигационные, картографические и метеорологические сервисы, используемые преподавателем при подготовке учебных занятий и практических заданий.

IX. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Примерный перечень вопросов для итогового тестирования

1. Что понимается под БАС, БВС и БПЛА?
2. Какие основные элементы входят в состав БАС массой 30 кг и менее?
3. Какие факторы учитываются при принятии решения «летим / не летим»?
4. Какие действия выполняются при предполетной подготовке БВС?
5. Что проверяется при осмотре аккумуляторной батареи?
6. Какие риски связаны с полетом вблизи людей, зданий и линий электропередачи?
7. Как ветер и порывы ветра влияют на безопасность полета и качество данных?
8. Что такое RTH и какие параметры необходимо проверить до взлета?
9. Какие действия выполняет оператор при низком заряде АКБ?
10. Какие действия выполняются при потере связи с БВС?
11. Чем отличается площадная, линейная и объектовая съемка?
12. Какие параметры съемки влияют на качество данных мониторинга?
13. Что такое GSD и почему он важен для мониторинговой задачи?
14. Какие материалы включаются в краткий отчет по результатам мониторинга?
15. Какие ошибки съемки могут сделать данные непригодными для анализа?

Приложение 2. Форма чек-листа предполетной подготовки

№	Проверяемый элемент	Отметка	Комментарий
1	Внешний осмотр корпуса, лучей, крыла, посадочных элементов		
2	Состояние винтов, креплений, моторов, подвеса		
3	Состояние АКБ, уровень заряда, отсутствие повреждений		
4	Карта памяти установлена, свободное место проверено		
5	Полезная нагрузка установлена и закреплена		
6	GNSS/компас/IMU проверены, предупреждений нет		

№	Проверяемый элемент	Отметка	Комментарий
7	Настройки RTH, ограничения высоты и дальности проверены		
8	Район старта и посадки свободен, посторонних лиц нет		
9	Метеоусловия соответствуют учебному заданию		
10	Решение на взлет принято преподавателем/ответственным лицом		

Приложение 3. Форма краткого отчета по мониторинговой миссии

Раздел отчета	Содержание
1. Учебное задание	Цель мониторинга, объект, дата, состав группы.
2. Анализ района работ	Краткое описание района, препятствия, ограничения, риски.
3. План полета	Тип съемки, маршрут, высота, скорость, количество АКБ, зоны безопасности.
4. Использованное оборудование	БВС, полезная нагрузка, наземная станция управления, носители данных.
5. Полученные материалы	Количество фото/видео, покрытие объекта, качество данных.
6. Выявленные ограничения	Погодные, технические, организационные или иные ограничения достоверности.
7. Выводы	Краткий результат мониторинга и необходимость повторного полета при наличии оснований.

Приложение 4. Краткая структура программы по этапам

Этап	Продолжительность	Часы	Содержание
Теоретическая подготовка	4 недели	60	Введение в профессию, классификация БАС, нормативная база, безопасность, устройство БАС, АКБ и силовая установка, связь, аэродинамика, метеорология, навигация, мониторинг, требования к данным, программное обеспечение.
Практическая отработка	3 недели	45	Работа с НСУ, тренажерная подготовка, базовое пилотирование, пространственная ориентация, нештатные ситуации, мониторинговые миссии, контроль качества данных, обработка и отчет.
Итого	7 недель	105	Полный учебный цикл подготовки оператора БАС до выполнения учебной мониторинговой миссии.