

# GEOSCAN

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

ООО «ГЕОСКАН МОСКВА», ИНН 9709089245

119607, Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Раменки, б-р Раменский, д.1

тел: +7 (495) 601-98-90

www.geoscan.ru, [info@geoscan.ru](mailto:info@geoscan.ru)

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель отдела  
образовательных услуг  
ООО «Геоскан Москва»

  
(подпись) / Н.З. Попов /  
«11» ноября 2025 г.

Протокол № 1 от «11» ноября 2025 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор  
ООО «Геоскан Москва»

  
(подпись) / П.В. Степанов /  
«11» ноября 2025 г.

## ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Оператор беспилотных авиационных систем  
(с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)  
(144 академических часа)

Москва 2025

**Разработчик и правообладатель программы профессионального обучения:**

Общество с ограниченной ответственностью «Геоскан Москва».

**Рецензенты:**

1. **Тур А.В.** Заместитель директора – руководитель учебного центра ОГАПОУ «Ульяновский авиационный колледж – Межрегиональный центр компетенций»

2. **Каримуллин А.И.** Начальник ООО «Авиационный учебный центр «Академия 033»

Проект программы рассмотрен на заседании совета и утвержден, протоколом №1 от 11.11.2025г.

## Содержание

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ _____	4
1.1 Цель реализации программы _____	4
1.2 Планируемые результаты освоения программы _____	5
1.3 Трудоемкость обучения _____	12
1.4. Категория слушателей _____	12
1.5 Форма обучения _____	13
1.6 Особые условия допуска к обучению _____	13
2.СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ _____	14
2.3 Рабочая программа профессионального обучения _____	18
2.4 Примерный календарный учебный график _____	25
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ _____	26
3.1 Материально-технические условия реализации программы _____	26
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы _____	28
3.3 Кадровые условия _____	30
4 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ _____	30

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

## 1.1 Цель реализации программы

Целью освоения программы профессионального обучения «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)» является подготовка специалистов, обладающих необходимыми знаниями и навыками для работы с беспилотными воздушными судами (далее – БВС, БВС), включая их эксплуатацию, обслуживание, ремонт и выполнение различных задач с их использованием. Данная программа также нацелена на формирование у слушателей компетенций для безопасного и эффективного применения БВС в различных сферах деятельности.

Задачи программы:

- подготовить слушателей к успешной работе в сфере беспилотных авиационных систем (далее – БАС);
- создать условия для овладения слушателями 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».

Программа разработана на основе:

- профессиональных стандартов 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, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2022 № 526н, и 10.018 Специалист в области аэрофотогеодезии, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.03.2022 № 169н.;
- квалификационных требований по должностям «Пилот воздушного судна и специалист родственных занятий» и «Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом».

Программа составлена в соответствии с приказом Министерства просвещения РФ от 14 июля 2023 г. № № 534 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» и требованиями примерной основной программы профессионального обучения по профессии рабочего «Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом», утвержденной Протоколом заочного заседания Совета по профессиональным квалификациям воздушного транспорта Национального совета при Президенте РФ по профессиональным квалификациям от 29.12.2022 г. № 23.

Программа не включает подготовку выпускника в качестве специалиста авиационного персонала гражданской авиации, которая, согласно перечню правил «Требования к порядку разработки, утверждения и содержанию программ

подготовки специалистов авиационного персонала гражданской авиации», утвержденных приказом Минтранса России от 02.10.2017 № 399 (ФАП-399), проводится исключительно в сертифицированных авиационных учебных центрах.

## 1.2 Планируемые результаты освоения программы

Процесс освоения программы направлен на совершенствование и (или) формирование профессиональных компетенций, знаний и навыков по следующим разделам:

- структуры Российского воздушного законодательства в области применения беспилотных авиационных систем, аэродинамики, аэрометеорологии, лётной эксплуатации беспилотных воздушных судов,
- использования современного оборудования и его технических возможностей, использование БАС в различных отраслях экономики, необходимым для выполнения обязанностей по профессии рабочего 25331 «Оператор наземных средств управления БВС».

Таблица 1 - Планируемые результаты освоения программы

Совершенствуемые и (или) формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Уметь	Владеть навыками
Дистанционное пилотирование и контроль параметров полета БВС	законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС; правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве; порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; соответствующие эксплуатационные данные из руководства по лётной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа; влияния установки системы функционального оборудования полезной	составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; управлять беспилотным воздушным судном самолетного и вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и	организации и осуществления предварительной и предполетной подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного и вертолетного типа; выполнения полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне самолетного и вертолетного типа с различными вариантами проведения взлета и посадки; осуществления взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением; проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно

	<p>нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна самолетного и вертолетного типа в полете; 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 следе и других опасных для полета явлений; порядок действий при потере радиосвязи; положения законодательных и нормативно-правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.</p>	<p>автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки); применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; использовать аэронавигационные карты; использовать аэронавигационную документацию.</p>	<p>пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p>
<p>Предполетная подготовка беспилотного воздушного судна (включая разработку полетных заданий)</p>	<p>основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа; порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного и вертолетного типа: станции внешнего пилота; планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна; бортовое</p>	<p>организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного и вертолетного типа; читать аэронавигационные материалы; анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку; использовать специализированные цифровые платформы полотно-информационного обслуживания и</p>	<p>изучения полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 кг и менее; ознакомления с ограничениями в районе выполнения полета по маршруту (трассе); подбор стартово-посадочной площадки для эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных</p>

	<p>энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом</p>	<p>сервисы цифрового журналирования операций; 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</p>	<p>воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее; нанесение маршрута полета на карту; подготовка плана полета беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения; подготовка стартовой-посадочной площадки и развертывание беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее; проверка готовности беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией; ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций.</p>
<p>Осуществление воздушного мониторинга водных объектов на предмет выявления нарушений в</p>	<p>нормативные правовые акты Российской Федерации в области охраны водных объектов рыбохозяйственного значения;</p>	<p>решать простейшие задачи инженерной геодезии, вести технические расчёты по современным нормам;</p>	<p>базовыми знаниями в области обработки материалов аэрокосмических съемок; навыками работы с цифровыми</p>

<p>области рыболовства, сохранения водных биологических ресурсов и среды их обитания, своевременной профилактики нарушений</p>	<p>параметры, необходимые для расчёта причиненного вреда водным биоресурсам и среде их обитания; порядок сбора исходных данных и критерии оценки достаточности собранных данных при выполнении обследований водного объекта; общие сведения о геодезических измерениях, основные понятия теории погрешностей, топографические карты и планы их использование при проектировании, реконструкции и реставрации сооружений; основные принципы выполнения космических съемок и дистанционного зондирования и их обработки; современные способы получения космической информации и данных дистанционного зондирования; основные принципы и специфику применения беспилотных летательных аппаратов для получения пространственных данных.</p>	<p>самостоятельно использовать математический аппарат и расчетные компьютерные программы; планировать и организовывать выполнение инженерного обследования строительных конструкций зданий и сооружений с составлением технического задания программы работ; выполнять с целью выбора наиболее эффективной технологии для решения поставленных задач.</p>	<p>картографическими материалами; современными методами сбора, обработки и анализа материалов аэрокосмических съемок и данных дистанционного зондирования; первичными навыками и основными методами решения математических задач из общинженерных и специальных дисциплин специализации; навыками работы с компьютером и интернетом.</p>
<p>Распознавание и учет объектов с использованием БАС и искусственного интеллекта</p>	<p>основные нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов; основные летно-технические характеристики БАС и влияние на них эксплуатационных факторов; порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и</p>	<p>формировать состав бортового оборудования БВС при выполнении ими различных целевых задач; выполнять простейшее управление БВС на тренажере; использовать программное обеспечение для составления программы полета и</p>	<p>технико-экономического обоснования целесообразности применения определенных БАС для решения поставленной задачи; навыками обоснованного выбора аппаратного и программного обеспечения для реализации задач практического</p>

	<p>построения маршрута полета; основные принципы организации одиночных и групповых полетов БВС, компонентную базу БВС; основы функционирования бортовых систем обеспечения безопасности полета БВС; принципы и технологии взаимодействия бортового и наземного оборудования БАС; методы и технические средства организации навигации внутри помещений; методы и технические средства развертывания локальных навигационных полей для БВС</p>	<p>ввода ее в бортовой навигационный комплекс беспилотного воздушного судна; осуществлять запуск и дистанционное пилотирование и(или) контроль параметров полета беспилотного воздушного судна.</p>	<p>применения БВС в составе БАС; навыками работы в базовом программном обеспечении для настройки и конфигурирования БАС; навыками распознавания и контроля факторов угроз и ошибок при выполнении полетов, обеспечения безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном.</p>
Обработка данных аэрофотосъемки	<p>технологии дешифрования видеоинформации, аэрокосмических и наземных снимков, методы создания и обновления топографических карт по воздушным, космическим и наземным снимкам фотограмметрическими методами; методы оценки и анализа качества фотографической информации, технологии цифровой фотограмметрической обработки снимков для создания планов и карт; методы и технологии выполнения аэрокосмических съемок местности, использования материалов дистанционного зондирования при моделировании и</p>	<p>проводить работы по дешифрованию видеоинформации, аэрокосмических и наземных снимков, составлять топографические карты фотограмметрическими методами; выполнять комплекс фотограмметрических преобразований снимков для получения специальной метрической информации; выполнять специальные виды дешифрования, работать с цифровыми изображениями данных дистанционного зондирования; выполнять комплекс фотограмметрических преобразований снимков для получения специальной метрической информации; выполнять</p>	<p>дешифрования видеоинформации, аэрокосмических и наземных снимков и составления карт фотограмметрическими методами; основными навыками анализа и оценки качества изображений, получаемых съемочными системами дистанционного зондирования; навыками использования различных материалов аэро- и космических съёмок при моделировании и интерпретации результатов изучения природных ресурсов.</p>

	интерпретации результатов; достоинства и недостатки традиционных и современных средств геодезических измерений.	специальные виды дешифрирования, работать с цифровыми изображениями данных дистанционного зондирования.	
Осуществление профессиональной деятельности с учетом обеспечения безопасности в сфере БАС (соблюдение требований нормативных правовых актов, регламентирующих обеспечение правил и норм безопасности в сфере БАС)	правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации; получение разрешения на использование воздушного пространства; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов; нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов; основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии; порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях; порядок действий экипажа при проведении поисковых работ; технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования; порядок проведения послеполетных работ; ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства; требования эксплуатационной документации по техническому обслуживанию; нормативные правовые акты, регламентирующие	использовать специальное программное обеспечение; оценивать техническое состояние и готовность к использованию; оформлять полетную и техническую документацию; осуществлять запуск беспилотного воздушного судна; осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета; распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов; определять пространственное положение; принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета; выполнять послеполетные работы; осуществлять дистанционный контроль параметров полета; использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии; распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов; оценивать техническое состояние элементов	Оценивания метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки; подготовки полетной документации; проверки готовности беспилотной авиационной системы; уточнения полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными; принятия решения на взлет; анализа аэронавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе выполнения полетного задания; выполнения действий при возникновении особых случаев в полете; проведения поисковых работ в случае аварийной ситуации; принятия решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке; выполнения послеполетного осмотра; ведения полетной и технической документации.

	<p>организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном; правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.</p>	<p>беспилотных авиационных систем; анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов.</p>	
<p>Осуществление комплекса мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности БАС к использованию по назначению</p>	<p>правила и порядок, установленные законодательством Российской Федерации; получение разрешения на использование воздушного пространства; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов; нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов; основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии; требования эксплуатационной документации; летно-технические характеристики; порядок планирования полета; порядок подготовки программы полета; порядок проведения предполетной подготовки; нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской</p>	<p>составлять полетное задание и план полета; рассчитывать количества топлива, эксплуатационных жидкостей или заряда аккумуляторных батарей, учитывая метеорологические условия полета, предполагаемые отклонения от маршрута полета и иные условия, влияющие на полет; использовать специализированные цифровые платформы; анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку; использовать специальное программное обеспечение; собирать и разбирать систему запуска (катапульту); оценивать техническое состояние и готовность к использованию; оформлять полетную и техническую документацию; оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем; осуществлять подготовку и настройку элементов</p>	<p>Подготовки программы полета; оценки метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки; подготовки полетной документации; проверки готовности беспилотной авиационной системы; принятия решения на взлет; выполнения запуска; подготовки плана полета и представления его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий; информирования соответствующих органов ЕС ОрВД об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета и о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки; осуществления взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов; выполнения внешнего осмотра и выявления неисправности;</p>

	<p>Федерации; порядок производства полетов беспилотными воздушными судами; 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 к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы.</p>	<p>беспилотных авиационных систем; выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией.</p>	<p>проведения подготовки стартово-посадочной площадки; контроля работоспособности систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания; изучения полетного задания, отработки порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном; подготовки программы полета и ее загрузки в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна; проверки готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием; ведения полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифровой технологии. транспортировки к месту взлета (от места посадки); приведения в предстартовое состояние; обеспечения работы наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов; проведения работы по постановке на хранение и снятию с хранения.</p>
--	--	--	--

**1.3 Трудоемкость обучения 144 час.**

#### **14. Категория слушателей**

Физические лица, достигшие 18 лет, имеющие полное среднее образование, осваивающие программу профессионального обучения впервые.

### **1.5 Форма обучения**

Очная с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ) и электронного обучения.

### **1.6 Особые условия допуска к обучению**

Прохождение обязательного предварительного медицинского осмотра<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Пункт 7 статьи 53.2 Воздушного кодекса Российской Федерации (Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, № 12, ст. 1383; 2021, № 24, ст. 4226), подпункт «а» пункта 2, абзац третий пункта 6 Положения о подготовке федеральных правил использования воздушного пространства и федеральных авиационных правил, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 27 марта 1998 г. « 360 (Собрание законодательства Российской Федерации, 1998, « 14, ст. 1593; 2018, № 37, ст. 5736).

## 2.СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Учебный план программы профессионального обучения

Наименование дисциплин (модулей)	Общая трудоемкость, ч.	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, ч								СР С, ч	Текущий контроль, ч*			Промежуточная аттестация, ч**		
		Аудиторные занятия, ч				Дистанционные занятия, ч					Реф.	Тест.	РК	КР/ПР	З	Э
		Всего, ауд.ч.	Из них			Всего	Из них									
1	2	3	Лекции	Лаборатор. Работы	Практические занятия, семинары	7	Лекции	Вебинары, онлайн консультации	Работа с дистанционным контентом	11	12	13	14	15	16	17
Модуль 1. Введение в профессию	30					23	16	7		6					1	
Модуль 2. Устройство, эксплуатация и обслуживание БВС	42	36	26	10						5					1	
Модуль 3. Летная подготовка эксплуатанта БВС	45	40	14	26						4					1	
Модуль 4. Обработка и анализ данных полета	19	16	2	14						2					1	
Итоговая аттестация Квалификационный экзамен	8															8
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>92</b>	<b>42</b>	<b>50</b>		<b>23</b>	<b>16</b>	<b>7</b>		<b>17</b>					<b>4</b>	<b>8</b>

\* КП – курсовой проект; РК- контрольная работа; Реф. – реферат; КР- курсовая работа; ПР- проектная работа

\*\* КР- курсовая работа; ПР- проектная работа, З-зачет, Э-экзамен

## 2.2 Учебно-тематический план

Наименование дисциплин	Трудоемкость, ч.	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, ч						СРС, ч
		Аудиторные занятия, ч			Дистанционные занятия, ч			
		Всего	Из них		Всего	Из них		
			Лекции	Практические занятия, семинары		Лекции	Практические занятия, семинары	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1. Введение в профессию	30				23	16	7	6
Тема 1.1. История развития БВС	3				2	2		1
Тема 1.2. Общие сведения о воздушном законодательстве	2				1	1		1
Тема 1.3. Организация воздушного движения и использования воздушного пространства.	4				3	2	1	1
Тема 1.4. Ответственность за нарушения требования законодательства при использовании БАС	3				2	2		1
Тема 1.5. Безопасность полетов	2				2	1	1	
Тема 1.6. Авиационная безопасность при эксплуатации БАС	2				2	1	1	
Тема 1.7. Основы воздушной навигации. Системы координат. Высоты, Эшелоны	1				1	1		
Тема 1.8. Основы авиационной метеорологии	3				2	1	1	1
Тема 1.9. Основы аэродинамики и динамики полета	3				2	1	1	1
Тема 1.10. Подготовка и выполнение полета с использованием БАС	4				4	2	2	
Тема 1.11. Основы организации летной работы	2				2	2		
Промежуточная аттестация	1							
Модуль 2. Устройство, эксплуатация и обслуживание БВС	42	36	26	10				5
Тема 2.1. Конструкция БАС и двигателя	5	4	4					1
Тема 2.2. Авиационное оборудование БВС	4	4	4					
Тема 2.3. Радиоэлектронное оборудование БВС	5	4	4					1
Тема 2.4. Специальное оборудование БВС	5	4	4					

Тема 2.5. Методика осмотра БАС и ее компонентов выявление и устранение неисправностей	5	4	4				1
Тема 2.6. Предполетная, межполетная, и послеполетная подготовка БАС и ее компонентов	6	6	6				1
Тема 2.7. Методика выполнения ремонтно-восстановительных работ БАС и ее компонентов	11	10		10			1
Промежуточная аттестация	1						
<b>Модуль 3. Летная подготовка эксплуатанта БВС</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>14</b>	<b>26</b>			<b>4</b>
Тема 3.1. Тренажерная подготовка	6	6		6			
Тема 3.2. Взаимодействие с органами ЕС ОрВД	5	4	2	2			1
Тема 3.3. Анализ метеорологической и аэронавигационной обстановки	5	4	2	2			1
Тема 3.4. Подготовка БВС к выполнению полета. Подготовка программы полета БВС. Составление полетного задания. Расчет продолжительности полета.	7	6	2	4			1
Тема 3.5. Практическая аэродинамика БВС. Взлет. Полет по маршруту, поиск объекта по видео. Посадка в ручном и автоматическом режимах.	4	4	2	2			
Тема 3.6. Процедуры выполнения элементов полета БВС. Отработка элементов полета на земле и в полете	6	6	2	4			
Тема 3.7. Особые случаи в полете. Действия оператора при потере связи. Потеря сигнала GPS. Отключение двигателя в полете. Разряд АКБ. Поиск БВС при экстренной посадке вне зоны прямой видимости.	4	4	2	2			
Тема 3.8. Послеполетное обслуживание БВС	7	6	2	4			1
Промежуточная аттестация	1						
<b>Модуль 4. Обработка и анализ данных полета</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>14</b>			<b>2</b>
Тема 4.1. Выполнение аэрофотосъемки.	6	6		6			
Тема 4.2. Обработка информации, полученной с помощью различных видов целевых нагрузок, обработка и анализ данных полета. Построение ортофотопланов, ЦМР, ЦММ и 3D-моделей.	12	10	2	8			2

Промежуточная аттестация	1							
Итого	136							
Итоговая аттестация	8							
Всего	144							

## 2.3 Рабочая программа профессионального обучения

Наименование модулей и тем	Вид учебного занятия	Продолжительность учебного занятия, час.	Содержание учебного занятия
1	2	3	4
Модуль 1. Введение в профессию			
Тема 1.1. История развития БВС	ЛК	2	История БВС. Области и сценарии применения БАС. Квалификационные уровни в профессиональной деятельности
	СР	1	Классификация БВС. Область применения БВС. Достоинства и недостатки БВС.
Тема 1.2. Общие сведения о воздушном законодательстве	ЛК	1	Структура воздушного законодательства. Ключевые нормативные акты и область их применения. Общие положения. Воздушное законодательство РФ Составление аналитических таблиц по темам: Воздушный кодекс РФ, Федеральные законы, указы Президента Российской Федерации, Федеральные правила использования воздушного пространства.
	СР	1	Завершение работы по составлению аналитических таблиц.
Тема 1.3. Организация воздушного движения и использования воздушного пространства.	ЛК	2	Федеральные авиационные правила полета в воздушном пространстве РФ. Минимумы выполнения полётов. Безопасные высоты полёта. Общие требования и правила полетов. Порядок выполнения полетов.
	ПЗ	1	Составление сравнительных таблиц: - Полеты в районах авиационных работ. - Полеты в специальных районах. - Полеты в зонах чрезвычайных ситуаций.
	СР	1	Правила полетов при возникновении угрозы безопасности полета. Постановления и распоряжения Правительства Российской Федерации, касающиеся использования воздушного пространства в РФ. Районы полётов. Эшелонирование
Тема 1.4. Ответственность за нарушения требования законодательства при использовании БАС	ЛК	2	Типовые нарушения. Примеры и последствия нарушения Воздушного законодательства. Административное право. Изучение нормативно-правовых документов по теме занятия. Составление аналитических справок и таблиц.
	СР	1	Графическое оформление аналитических справок и таблиц.

Тема 1.5. Безопасность полетов	ЛК	1	Основные параметры полёта воздушных судов. Организация воздушного движения. Структура и классификация воздушного пространства, запреты и ограничения. Элементы структуры воздушного пространства. Районы полетной информации. Диспетчерские районы. Диспетчерские зоны. Классификация воздушного пространства
	ПЗ	1	Составление словаря терминов
Тема 1.6. Авиационная безопасность при эксплуатации БАС	ЛК	1	Классификация авиационных событий. Основные цели, задачи обеспечения авиационной безопасности. Меры обеспечения авиационной безопасности. Сертификация, регистрация и учет БАС. Основные нормативно-правовые акты РФ, определяющие порядок сертификации, регистрации и учета воздушных судов.
	ПЗ	1	Порядок учета и регистрации беспилотных авиационных систем в нормативно – правовых актах.
Тема 1.7. Основы воздушной навигации. Системы координат. Высоты, Эшелоны	ЛК	1	Геоинформационные основы навигации: фигура Земли, основные системы координат, понятие о картографической проекции. Задачи и методы воздушной навигации: видеонавигация, спутниковая навигация, визуальная ориентировка. Основные линии пути и положения. Системы координат, применяемые в расчетах и пилотировании. Основные параметры полёта БВС. Курс воздушного судна и способы его определения. Высоты и эшелоны полета. Скорости полета воздушных судов, единицы измерения скорости. Навигационный треугольник скоростей. Геоинформационные основы навигации. Навигационная подготовка полета. Системы координат, применяемые при расчетах и пилотировании БАС. Расчет маршрута и параметров полета. Высоты и эшелоны полета.
	ПЗ	2	
Тема 1.8. Основы авиационной метеорологии	ЛК	1	Основные сведения о физических процессах, протекающих в атмосфере. Атмосфера, основные атмосферные процессы, атмосферная температура и влажность. Атмосферная температура и влажность. Основные сведения о физических процессах, протекающих в атмосфере и влияющих на полёт БВС. Атмосферное давление. Силы, действующие в атмосфере на воздушную массу. Ветры.
	ПЗ	1	Составление карт погоды.
	СР	1	Изучение изменения ветра с высотой.
	ЛК	1	Аэродинамика, основные законы и понятия, определения и ограничения. Аэродинамические

Тема 1.9. Основы аэродинамики и динамики полета			силы и моменты, действующие на БВС. Режимы, динамика и этапы полета.
	ПЗ	1	Составление характеристик крыла и подъемной силы. Воздушные винты, принцип работы и конструкции.
	СР	1	Решение ситуационных задач.
Тема 1.10. Подготовка и выполнение полета с использованием БАС	ЛК	2	Общие правила подготовки к полетам и выполнения полетов. Особенности подготовки и проведения аэросъемочных работ. Эксплуатационные ограничения. Срок службы. Гарантия. Состав эксплуатационной документации. Ведение эксплуатационной документации.
	ПЗ	2	Составление алгоритма по темам: - Маркировка и пломбирование БАС. - Транспортировка БАС. - Хранение БАС.
Тема 1.11. Основы организации летной работы	ЛК	2	Правила выполнения видов авиационных работ. Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов БАС в РФ». Общие правила выполнения полётов. Обеспечение полётов. Изучение требований к подготовке и выполнения полетов БАС.
Промежуточная аттестация		1	Зачет по модулю
Модуль 2. Устройство, эксплуатация и обслуживание БВС			
Тема 2.1. Конструкция БАС и двигателя	ЛК	4	Устройство и принцип работы БВС. Комплектация и составные части комплекса БВС. Состав бортового оборудования БВС. Аэродинамическая схема работы БВС. Общие принципы построения БВС. Основные функциональные элементы БВС. Модуль спутниковой навигации. Электронный регулятор скорости. Полётный контроллер. Винтомоторная группа. Элемент питания. Назначение, классификация и основные функции наземной станции управления. Силовая установка БВС, несущие винты. Типы моторов БВС. Размер рамы и вес. Соотношение тяги и веса БВС. Размеры моторов. Высокий или широкий статор. Крутящий момент. Схема крепления. Обмотка. Подшипники. Напряжение и потребляемый ток. Тяга. Эффективность и потребляемый ток. Уровень вибрации и качество балансировки. Материалы исполнения. Установка. Балансировка. Напряжение и элементы АКБ. Ёмкость и размер АКБ. С-рейтинг (Скорость разряда, заряда). Основные разъемы АКБ. Разъемы для 1S, 2S-6S АКБ. Внутреннее сопротивление. Максимально

			потребляемый ток. Выбор оптимальной ёмкости АКБ. Выбор зарядного устройства. Режимы зарядки. Параллельная зарядка. Замер напряжения. Рабочий диапазон температур LiPo.
	СР	1	Меры безопасности при работе с АКБ, способы хранения, транспортировки и утилизации АКБ
Тема 2.2. Авиационное оборудование БВС	ЛК	4	ESC электронный контроллер скорости дрона. Полетный контроллер БВС и пульт ДУ. Основные задачи, выполняемые полетным контроллером. Инерциальный измерительный блок (IMU). Принцип работы интегрального гироскопа. Принцип работы интегрального акселерометра. Сенсоры. Типы полетных контроллеров. Процессор полетного контроллера. Последовательный порт UART. Данные черного ящика (BlackBox). Типы коннекторов. Программное обеспечение. Режимы полёта. ПИД-регулятор (назначение и настройка). Графический интерфейс пользователя. Дополнительные возможности»
Тема 2.3. Радиоэлектронное оборудование БВС	ЛК	4	Радиоаппаратура управления, состав. Диапазоны частот и мощностей радиосигнала. Принцип работы радиоаппаратуры, количество каналов, режимы конфигураций (моды). Радиоуправление (RC). Bluetooth. Wi-Fi. Различие мощности и частотных диапазонов в разных странах.
	СР	1	Характеристика Глобальной Навигационной Спутниковой Системы.
Тема 2.4. Специальное оборудование БВС	ЛК	4	Полезная нагрузка БВС состав и назначение. Преимущества съёмки с воздуха. Основные достоинства компактных фото, видео, камер на БВС. Подвесные системы видео оборудования. Выбор фото-видео оборудования для полётов. Гиперспектральные и мультиспектральные камеры и снимки. Суть технологии.
Тема 2.5. Методика осмотра БАС и ее компонентов выявление и устранение неисправностей	ЛК	4	Руководство по лётной эксплуатации. Основные правила и процедуры проведения проверок исправности работоспособности и готовности БАС.
	СР	1	Изучение руководства по лётной эксплуатации БАС.
Тема 2.6. Предполетная, межполётная, и послеполетная подготовка БАС и ее компонентов	ЛК	6	Комплекс процедур, проводимых с БАС: - перед началом выполнения полётного задания, осмотр техники на предмет внешних поломок и дефектов, проверка и калибровка датчиков перед вылетом; - между выполнением полётов, осмотр техники на предмет внешних поломок и дефектов; - после выполнения полётного задания, осмотр техники на предмет внешних поломок и

			дефектов.
	СР	1	Составление ведомости дефектовки
Тема 2.7. Методика выполнения ремонтно-восстановительных работ БАС и ее компонентов	ПЗ	10	Изучение техники безопасности и охраны труда при проведении ремонтно-технических работ. Мероприятия по обеспечению безопасности ремонтно – технических работ с БВС, Составление алгоритмов по темам: - 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 надёжности станции внешнего пилота. - Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин надёжности систем обеспечения полётов и их функциональных элементов. Изучение порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений БВС.
	СР	1	Изучение правил ведения и оформления технической документации БАС.
Промежуточная аттестация		1	Зачет по модулю
Модуль 3. Летная подготовка эксплуатанта БВС			
Тема 3.1. Тренажерная подготовка	ПЗ	6	Ознакомление с общим порядком работы с программным обеспечением тренажера Pioneer DroneSim. Отработка (выработка) моторики и адаптации к органам управления на пульте ДУ. Отработка контроля пространства, пространственного положения БВС на симуляторе. Тренировка и отработка общих манёвров и упражнений, доступных режимов в зависимости от возможности БАС.
Тема 3.2. Взаимодействие с органами ЕС ОрВД	ЛК	2	Подготовка представления и взаимодействия с органами ЕС ОрВД и другими участниками воздушного движения. Порядок использования воздушного пространства.
	ПЗ	2	Получение разрешения на ИВП. Составление и подача плана полёта.
	СР	1	Алгоритм взаимодействия с органами ОрВД.
Тема 3.3. Анализ метеорологической и аэронавигационной обстановки	ЛК	2	Метеорологическая и аэронавигационная обстановка: зачем учитывать?
	ПЗ	2	Изучение метеорологической и аэронавигационной обстановки с использованием информационных сервисов.
	СР	1	Ознакомление с прогнозом перед выполнением полетного задания.
Тема 3.4. Подготовка БВС к выполнению полета.	ЛК	2	Подготовка БАС к работе согласно Регламенту обслуживания.

Подготовка программы полета БВС. Составление полетного задания. Расчет продолжительности полета.	ПЗ	4	Разработка и построение маршрута, выбор высоты полёта в зависимости от задачи и структуры воздушного пространства по маршруту полёта. Выбор точки старта. Расчет продолжительности полета БВС.
	СР	1	Особенности полета с учетом рельефа местности. Особенности пилотирования в различных метеоусловиях. Особенности пилотирования в темное время суток.
Тема 3.5. Практическая аэродинамика БВС. Взлет. Полет по маршруту, поиск объекта по видео. Посадка в ручном и автоматическом режимах.	ЛК	2	Предполетная подготовка. Практические полеты выполнение полетных заданий.
	ПЗ	2	Выбор точки взлета. Взлет, посадка в ручном и автоматическом режимах. Полет по маршруту. Получение и анализ телеметрии полета.
Тема 3.6. Процедуры выполнения элементов полета БВС. Отработка элементов полета на земле и в полете	ЛК	2	Взлет в ручном и автоматическом режимах. Выполнение упражнений пилотажа. Пилотирование в просторной зоне
	ПЗ	4	Удержание высоты полета. Полет вперед-назад, вправо-влево. Поворот вокруг вертикальной оси. Полет по кругу. Облет препятствий. Полет по линии с разворотом в крайних точках. Пилотирование в просторной зоне.
Тема 3.7. Особые случаи в полете. Действия оператора при потере связи. Потеря сигнала GPS. Отключение двигателя в полете. Разряд АКБ. Поиск БВС при экстренной посадке вне зоны прямой видимости.	ЛК	2	Особые случаи в полете: характеристика, примеры.
	ПЗ	2	Действия оператора при возникновении нештатных ситуаций согласно Руководству по лётной эксплуатации. Действия оператора при потере радиосигнала. Действия оператора при разряде АКБ в полете. Действия оператора при потере сигнала GPS. Действия оператора при потере радиосигнала при отсутствии визуального контроля БВС.
Тема 3.8. Послеполетное обслуживание БВС	ЛК	2	Послеполётное обслуживание БАС в соответствии с Регламентом обслуживания.
	ПЗ	4	Послеполётное обслуживание БАС
	СР	1	Составление алгоритма действий эксплуатанта БАС
Промежуточная аттестация		1	Зачет по модулю
Модуль 4. Обработка и анализ данных полета			
Тема 4.1. Выполнение аэрофотосъемки.	ПЗ	6	Подготовка к выполнению аэрофотосъемочных работ. Аэрофотосъемка местности с использованием БВС.
Тема 4.2. Обработка информации, полученной с помощью различных видов целевых нагрузок, обработка и анализ данных полета. Построение ортофотопланов, ЦМР, ЦММ и 3D-моделей.	ЛК	2	Особенности обработки данных аэрофотосъемки.
	ПЗ	8	Обработка информации, полученной с помощью различных видов целевых нагрузок, обработка и анализ данных полета, создание трехмерных моделей, ортофотопланов.
	СР	2	Оформление документации.

Промежуточная аттестация		1	Зачет по модулю
Итоговая аттестация	ПЗ	8	На испытательном полигоне Подготовка беспилотной авиационной системы к работе. Выполнение предполетной подготовки. Подготовка полезной нагрузки. Выполнение тренировочных полетов по разработанным заданиям в ручном и автоматическом режиме. Отработка вводных. Проведение межполетных осмотров. Выполнение послеполетного технического обслуживания. Сворачивание беспилотной авиационной системы, подготовка к транспортировке.

## 2.4 Примерный календарный учебный график

Наименование модулей и тем	Трудоемкость, ч.	Учебные недели			
		Неделя 1	Неделя 2	Неделя 3	Неделя 4
1	2	3	4	5	6
Модуль 1. Введение в профессию	30	30			
Тема 1.1. История развития БВС	3	3			
Тема 1.2. Общие сведения о воздушном законодательстве	2	2			
Тема 1.3. Организация воздушного движения и использования воздушного пространства.	4	4			
Тема 1.4. Ответственность за нарушения требования законодательства при использовании БАС	3	3			
Тема 1.5. Безопасность полетов	2	2			
Тема 1.6. Авиационная безопасность при эксплуатации БАС	2	2			
Тема 1.7. Основы воздушной навигации. Системы координат. Высоты, Эшелоны	1	1			
Тема 1.8. Основы авиационной метеорологии	3	3			
Тема 1.9. Основы аэродинамики и динамики полета	3	3			
Тема 1.10. Подготовка и выполнение полета с использованием БАС	4	4			
Тема 1.11. Основы организации летной работы	2	2			
Промежуточная аттестация	1	1			
Модуль 2. Устройство, эксплуатация и обслуживание БВС	42	6	36		
Тема 2.1. Конструкция БАС и двигателя	5	5			
Тема 2.2. Авиационное оборудование БВС	4	1	3		
Тема 2.3. Радиоэлектронное оборудование БВС	5		5		
Тема 2.4. Специальное оборудование БВС	5		5		
Тема 2.5. Методика осмотра БАС и ее компонентов выявление и устранение неисправностей	5		5		
Тема 2.6. Предполетная, межполетная, и послеполетная подготовка БАС и ее компонентов	6		6		
Тема 2.7. Методика выполнения ремонтно-восстановительных работ БАС и ее компонентов	11		11		
Промежуточная аттестация	1		1		
Модуль 3. Летная подготовка эксплуатанта БВС	45			36	9
Тема 3.1. Тренажерная подготовка	6			6	
Тема 3.2. Взаимодействие с органами ЕС ОрВД	5			5	
Тема 3.3. Анализ метеорологической и аэронавигационной обстановки	5			5	
Тема 3.4. Подготовка БВС к выполнению полета. Подготовка программы полета БВС.	7			7	

Составление полетного задания. Расчет продолжительности полета.					
Тема 3.5. Практическая аэродинамика БВС. Взлет. Полет по маршруту, поиск объекта по видео. Посадка в ручном и автоматическом режимах.	4			4	
Тема 3.6. Процедуры выполнения элементов полета БВС. Отработка элементов полета на земле и в полете	6			6	
Тема 3.7. Особые случаи в полете. Действия оператора при потере связи. Потеря сигнала GPS. Отключение двигателя в полете. Разряд АКБ. Поиск БВС при экстренной посадке вне зоны прямой видимости.	4			2	2
Тема 3.8. Послеполетное обслуживание БВС	7				7
Промежуточная аттестация	1				1
Модуль 4. Обработка и анализ данных полета	19				19
Тема 4.1. Выполнение аэрофотосъемки.	6				6
Тема 4.2. Обработка информации, полученной с помощью различных видов целевых нагрузок, обработка и анализ данных полета. Построение ортофотопланов, ЦМР, ЦММ и 3D-моделей.	12				12
Промежуточная аттестация	1				1
Итого	136				
Итоговая аттестация	8				8
Всего	144				

### **3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

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

#### **3.1 Материально-технические условия реализации программы**

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

МТО содержит специальные помещения: учебные аудитории для проведения лекций, практических (семинарских) занятий, лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, итоговой аттестации (в соответствии с утвержденным расписанием учебных занятий). Специальные помещения укомплектованы

специализированной мебелью, оборудованием, расходными материалами, программным обеспечением, техническими средствами обучения и иными средствами, служащими для представления учебной информации обучающимся.

При реализации программы с использованием дистанционных образовательных технологий и (или) электронного обучения организация обеспечивает функционирование информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающую освоение обучающимися образовательных программ полностью или частично независимо от места нахождения обучающихся: каналы связи, компьютерное оборудование, периферийное оборудование, программное обеспечение.

#### Места проведения практик и практических выездных занятий

№ п/п	Наименование инновационных подразделений, передовых предприятий	Реквизиты предприятий (адреса, контактные телефоны)
1	Учебный центр «Геоскан Москва»	Г. Москва, Раменский б-р, д.1, оф. 473, 8 (812) 363-33-87 доб. 4026, study.msk@geoscan.ru
2	ЦАК им. В.П. Чкалова (Аэродром Малино)	Московская область, городской округ Ступино, аэродром Малино, +7 (499) 460-69-40

#### Материальная база для проведения выездных занятий

№ п/п	Наименование специализированного оборудования и снаряжения, техники (транспортные средства, мультимедийное оборудование, ноутбуки, прочие материалы)
1	Телевизор
2	Ноутбук учебный
3	Программное обеспечение для планирования Geoscan Planner
4	Программное обеспечение для симуляций Geoscan Trainer
5	Программное обеспечение для отработки навыков пилотирования Pioneer Drone Sim
6	Программное обеспечение для обработки материалов ДЗЗ Agisoft Metashape Professional
7	Корпоративные автомобили для перевозки обучающихся
8	Учебно – методические материалы (презентации, текстовые документы)
9	Видеокамеры

### 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

<b>1 Нормативные правовые акты, иная документация 266!!!</b>
1.1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
1.2. Федеральный закон от 3 июля 2016 г. № 238-ФЗ «О независимой оценке квалификации»
1.3. Федеральный закон Российской Федерации от 19 марта 1997 г. № 60-ФЗ «Воздушный кодекс Российской Федерации» с редакцией от 30.01.2024
1.4. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.03.2010 года № 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации»
1.5. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»
1.6. Постановление Правительства Российской Федерации от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
1.7. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 марта 2024 г. № 348 «О реализации пилотного проекта по созданию системы непрерывной подготовки специалистов в сфере разработки и производства беспилотных авиационных систем и (или) их элементов, а также в сфере эксплуатации беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, и контроля за уровнем квалификации указанных специалистов».
1.8. Приказ Минобрнауки России от 24.03.2025 № 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»
1.9. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 19 ноября 2020 г. № 494 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования к юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, выполняющим авиационные работы, включенные в перечень авиационных работ, предусматривающих получение документа, подтверждающего соответствие требованиям федеральных авиационных правил юридического лица, индивидуального предпринимателя. Форма и порядок выдачи документа (сертификата эксплуатанта), подтверждающего соответствие юридического лица, индивидуального предпринимателя требованиям федеральных авиационных правил. Порядок приостановления действия, введения ограничений в действие и аннулирования сертификата эксплуатанта».
1.10. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 27 июня 2011 г. № 171 «Об утверждении Инструкции по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений»;

1.11. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 24 января 2013 г. № 13 «Об утверждении табеля сообщений о движении воздушных судов в Российской Федерации»
1.12. Стратегия развития национальной системы квалификаций Российской Федерации на период до 2030 года (одобрена Национальным советом при Президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям)
1.13. Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 21 июня 2023 г. № 1630-р)
1.14. Федеральный проект «Кадры для беспилотных авиационных систем».
1.15.ГОСТ Р 59562-2021 Съемка аэрофототопографическая. Технические требования.
1.16.ГОСТ Р 59328-2021 Аэрофотосъемка топографическая. Технические требования.
<b>2 Основная литература</b>
2.1. Федеральный закон Российской Федерации от 19 марта 1997 г. № 60-ФЗ «Воздушный кодекс Российской Федерации»
2.2. Постановление Правительства Российской Федерации от 11 марта 2010 г. № 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации».
2.3 Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 27.06.2011 года № 171 «Об утверждении Инструкции по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений»
2.4. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 24.01.2013 года № 13 «Об утверждении табеля сообщений о движении воздушных судов в Российской Федерации».
2.5. Geoscan Planner 2.8 Руководство по использованию программного обеспечения для планирования полетных заданий комплексов «Geoscan 701».
2.6. Руководство по эксплуатации аэрофотосъемочного комплекса «Геоскан 701».
<b>3 Дополнительная литература</b>
3.1 Гребенников А.Г., Мялица А.К., Парфенюк В.В. и др. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.).
3.2 Завалов О.А. Современные винтокрылые беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.).
3.3 Моисеев В.С. Динамика полета и управление беспилотными летательными аппаратами: монография. – Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2017. - 416 с.
3.4 Сутырина Е.Н. Дистанционное зондирование земли: учеб. Пособие / Е.Н. Сутырина. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. – 165.
3.5 Сарайский Ю.Н. Геоинформационные основы навигации: Учебное пособие. - СПб: СПбГУГА, 2010. - с.245 с.

3.6 Фетисов В. С., Неугодникова Л. М., Адамовский В.В., Красноперов Р.А. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. / Под редакцией В.С. Фетисова, Уфа: ФОТОН, 2014. – 217 с. - (Научное издание) - ISBN 978-5-9903144-3-6.

#### 4 Интернет-ресурсы

4.1. Беспилотные технологии для профессионалов <https://www.geoscan.ru/ru>

4.2. Кривичев А.И., Залецкий А.В. Беспилотные авиационные технологии мониторинга сфер человеческой деятельности на примере крупнейших производителей и эксплуатантов в России // Изв. вузов «Геодезия и аэрофотосъемка». 2018. Т. 62. № 2. С. 186–195. <https://miigaik.ru/upload/iblock/59c/59c8662717e7cb841682ebd64b92a6fa.pdf>

### 3.3 Кадровые условия

Реализация программы обеспечивается квалифицированными сотрудниками ООО «Геоскан Москва», а также лицами, привлекаемыми ООО «Геоскан Москва» к реализации программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей иных организаций, направление деятельности которых соответствует профессиональной области, имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее трех лет. Квалификация работников должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

## 4 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

**Промежуточная аттестация** проводится по завершении изучения каждого модуля программы. Формы промежуточной аттестации: устный опрос и (или) тестирование. На проведение промежуточной аттестации отводится не более 1 академического часа, засчитывается с результатом «зачтено», и «не зачтено». За каждый правильный ответ начисляется 1 балл, за неправильный - 0 баллов. Максимально возможное число баллов – 20. Оценка «зачтено» присваивается при не менее чем 70 % правильных ответов. Результат «не зачтено» (менее 70 % правильных ответов) лишает слушателя права дальнейшего проверочного испытания, и промежуточная аттестация по итогам образовательного теоретического блока считается не пройденной.

**Итоговая аттестация** проводится в форме квалификационного экзамена по билетам, включающим один теоретический вопрос и два практических задания. Экзамен по билетам проводится аттестационной комиссией в составе не менее трех преподавателей, включая председателя комиссии.

Оценка по результатам экзамена формируется коллегиально аттестационной комиссией. Аттестационная комиссия принимает решение о выдаче свидетельства о профессии рабочего, должности служащего. Основанием для принятия решения служит полное освоение учебного плана, успешное прохождение промежуточных и итоговой аттестаций, полнота сформированности компетенций.

Лицам, успешно освоившим программу профессионального обучения и прошедшим итоговую аттестацию в форме квалификационного экзамена, выдается свидетельство о профессии рабочего, должности служащего с присвоением квалификации «Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом».

### **Примерный перечень теоретических вопросов к экзамену:**

1. Каково номинальное значение напряжения аккумуляторной батареи БВС Геоскан 401?
2. Как называется модуль радиоборудования Геоскан 401, отвечающий за высокоточное позиционирование и синхронизацию времени?
3. К какому типу полётных заданий относится выполнение съёмки полигональных объектов?
4. Какой рекомендуемый шаг следует задавать при планировании площадной аэрофотосъёмки?
5. На каком этапе выполнения миссии возможно включение полуавтоматического режима управления полётом?
6. Как называется вид задания, при котором маршрут полёта строится с указанием высот для обхода отдельных объектов и особенностей рельефа?
7. К какому типу полётных заданий относится проведение съёмки линейных объектов, например дороги или ЛЭП?
8. Какие функции выполняет команда «Создать точку ожидания»?
9. Нужно ли задавать точку посадки при формировании миссии для Геоскан 401?
10. В каком диапазоне должно находиться напряжение возврата БВС Геоскан 401?
11. В каких пределах находится рабочий диапазон частот радиомодемов командной линии комплекса Геоскан 401?
12. Как называется ПО, позволяющее оператору контролировать состояние радиолинии и настраивать параметры радиомодемов?
13. По какой аэродинамической схеме выполнена конструкция БВС Геоскан 201?
14. Каков размах крыла Геоскан 201?
15. Из какого материала изготовлены элементы каркаса фюзеляжа Геоскан 201?
16. Каким образом центроплан крепится к фюзеляжу в Геоскан 201?

17. Для чего предназначены металлические фиксаторы, расположенные на верхней поверхности центроплана Геоскан 201?
18. Какие органы управления расположены на задней кромке центропланов Геоскан 201?
19. Какова роль килей в конструкции Геоскан 201?
20. Из скольких основных элементов состоит фюзеляж Геоскан 701?
21. Каким способом хвостовая балка соединяется с центральной частью фюзеляжа?
22. Между какими шпангоутами размещается топливный бак?
23. Где располагаются парашют и баллонет в конструкции аппарата?
24. Каким образом осуществляется привод элеронов?
25. Сколько транспортировочных кейсов предусмотрено в составе Геоскан 701?
26. Какой тип двигателя используется в Геоскан 701?
27. В чём заключается преимущество четырёхтактного двигателя по сравнению с другими типами?
28. Чему равен диаметр поршня двигателя G701?
29. Какое соотношение бензина и масла используется при приготовлении топливной смеси для G701?
30. В каком диапазоне можно регулировать обороты двигателя?
31. Из какого числа ячеек состоит аккумуляторная батарея аппарата?
32. Каково рабочее напряжение зарядного устройства для аккумулятора?
33. Для определения каких характеристик применяются данные, получаемые с приёмника воздушного давления (ПВД)?
34. В каком месте на аппарате установлена антенна ГНСС-приёмников?
35. Что входит в состав навесного оборудования Геоскан 701?

**Практические задания включают в себя выполнение комплекса задач:**

1. Заполнение разрешений и документов для подачи заявки на осуществление полетов в указанной зоне.
2. Прохождение заданной трассы на открытом пространстве с использованием ручного режима управления БВС.
3. Обработка информации, полученной с БВС.
4. Работа с программным обеспечением для построения ортофотоплана (Agisoft Metashape Professional).
5. Пилотирование по маршруту («Взлёт и посадка», «Полёт по квадрату», «Полёт вокруг объекта», «Полёт по восьмёрке вокруг объектов») с использованием ручного режима управления БВС соответствующего типа и вида.

*Критерии оценивания:*

Защита полученных результатов оценивается по трем критериям, максимальная оценка за каждый из которых - 10 баллов.

<b>Критерий</b>	<b>Баллы</b>
<b>Ответ на теоретический вопрос</b>	<b>10</b>
Слушатель имеет достаточный уровень сформированности компетенций, демонстрирует необходимые знания и умения.	10
Слушатель обнаруживает недостаточное освоение порогового уровня сформированности компетенций, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, затрудняется ответить на вопрос билета.	0
<b>Выполнение практических заданий</b>	<b>20</b>
Соответствие содержания выполняемых действий поставленным задачам (целостность алгоритма комплекса мероприятий согласно полученного слушателем технического задания)	10
Осуществление анализа производимого комплекса мероприятий; учет требований отрасли к современному качеству профессиональной деятельности	10
Слушатель обнаруживает недостаточное освоение порогового уровня сформированности компетенций, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>30</b>

При выставлении итоговой оценки суммируются баллы по трем критериям, максимально возможное количество баллов составляет 30.

Слушатель считается прошедшим итоговую аттестацию (оценка «зачтено»), если сумма баллов составляет от 20 до 30 баллов.

Слушатели, набравшие менее 20 баллов, считаются не прошедшими итоговую аттестацию (оценка «не зачтено»).

В случае, если слушатель не явился на экзамен, отказался от его сдачи, не знает программный материал, не может решить практические задачи, то он считается не прошедшим итоговую аттестацию по программе.

Основные показатели оценки планируемых результатов

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата
Теоретическая подготовка эксплуатанта БАС	широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
Практическая подготовка эксплуатанта БАС	соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оборудованием и оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности.