

УТВЕРЖДЕНО

Генеральный директор Общества
с ограниченной ответственностью «1Т»



(В.В. Кармаза)

2024г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Аналитик данных в сфере БАС»

Москва 2024 г.

Аннотация образовательной программы для размещения на платформе гибких образовательных траекторий.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Аналитик данных в сфере БАС» предназначена для освоения слушателями знаний и практических навыков в области анализа данных, полученных при эксплуатации беспилотных авиационных систем (БАС). Целевая аудитория программы – граждане, имеющие или получающие высшее или среднее профессиональное образование, интересующиеся сферой БАС и планирующие свою профессиональную деятельность в области анализа данных для БАС. Слушатели программы узнают особенности процесса анализа данных, полученных при эксплуатации БАС, включая методы и инструменты для сбора, обработки и визуализации данных. Они освоят умения и навыки, необходимые для анализа и интерпретации данных, полученных при эксплуатации БАС, включая: - методы и инструменты для сбора и обработки данных; - статистические методы и модели для анализа данных; - визуализацию данных и представление результатов; - применение анализа данных в отраслях, связанных с БАС. В результате обучения

у слушателей будут сформированы профессиональные компетенции: 1. Способен проводить аудит в сфере аналитики состояния комплексов БВС, анализировать рынок полезных нагрузок, доступных на российском рынке и подбирать оптимальные модели. 2. Способен анализировать перспективные технологии в области БВС. 3. Способен анализировать и работать с RGB-данными в ГИС. 4. Способен обрабатывать и анализировать данные аэрофотосъемки с помощью языка SQL. 5. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом обеспечения безопасности в сфере БАС (соблюдением требований нормативных правовых актов, регламентирующих обеспечение правил и норм безопасности в сфере БАС). В результате обучения слушатели получают объем теоретических знаний и практических умений, необходимый для реализации профессиональных действий, связанных с анализом данных, полученных при эксплуатации БАС. Практикоориентированный характер образовательной программы обеспечивается оптимальным объемом времени, отводимым на отработку у

слушателей заявленных умений и навыков; построением учебного процесса с использованием методов активного обучения и интерактивных форм практических занятий.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

1. Описание

1.1. Актуальность образовательной программы

Актуальность образовательной программы «Аналитик данных в сфере БАС» обусловлена необходимостью подготовки достаточного количества квалифицированных специалистов в области анализа данных для беспилотных авиационных систем (БАС) в рамках реализации федерального проекта «Кадры для беспилотных авиационных систем». Специалисты в области анализа данных для БАС являются одними из востребованных на рынке труда.

Аналитик данных в сфере БАС – специалист, способный собирать, обрабатывать, анализировать и интерпретировать данные, полученные при эксплуатации БАС, для принятия обоснованных решений и оптимизации процессов эксплуатации. Ключевыми задачами по анализу данных в сфере БАС являются: сбор и обработка данных, полученных при эксплуатации БАС; анализ и интерпретация данных для выявления тенденций и закономерностей; разработка рекомендаций для оптимизации процессов эксплуатации БАС; оценка эффективности эксплуатации БАС на основе данных.

Настоящая образовательная программа направлена на ос

воение гражданами профессиональных компетенций, которые позволят осуществлять эффективный анализ данных в сфере БАС и принимать обоснованные решения на основе данных. Программа подготовит специалистов, способных работать с данными, полученными при эксплуатации БАС, и использовать их для улучшения процессов эксплуатации и принятия стратегических решений.

1.2. Требования к уровню подготовки слушателя (вариативно для дополнительных профессиональных программ, программ профессионального обучения (возможно заполнение не всех полей)).

Требования к уровню образования слушателя в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ	<ul style="list-style-type: none"> ● Наличие высшего либо среднего профессионального образования; ● Текущее обучение по программе высшего или среднего профессионального образования.
Регион (регионы) реализации обучения (заполняется в соответствии с фактическими требованиями Университета 2035 на этапе открытого отбора элементов гибких образовательных траекторий)	

Квалификация	<u>Нет</u>
Наличие опыта профессиональной деятельности	<u>Нет</u>
Предварительное освоение иных дисциплин/курсов /модулей	<u>Нет</u>
Владение необходимыми профессиональными компетенциями	<u>Нет</u>
Иные требования и рекомендации для обучения по программе	<u>Нет</u>

1.3. Цель и планируемые результаты освоения курса

Цель образовательной программы	<u>Совершенствование и (или) получение новой компетенции (компетенций) и практического опыта в области анализа данных для беспилотных авиационных систем (БАС), соответствующих отраслевому заказу и потребностям компаний в подготовке высококвалифицированных кадров, способных эффективно работать с данными в контексте эксплуатации БАС.</u>
Образовательная программа разработана с учетом профессионального стандарта	<u>06.042 Специалист по большим данным (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 6 июля 2020 года N 405н).</u>
Образовательная программа профессиональной переподготовки разработана с учётом ФГОС	<u>09.03.02 Информационные системы и технологии (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 926).</u>

Совершенствуемые и/или формируемые компетенции	Тип компетенции	Планируемые результаты обучения (знать, уметь, владеть - использовать конкретные инструменты)
Способен проводить аудит в сфере аналитики состояния комплексов БВС, анализировать рынок полезных нагрузок, доступных на российском рынке и подбирать оптимальные модели	ПК	<p>Знания</p> <p>Методы и инструменты аудита в сфере аналитики состояния комплексов БВС.</p> <p>Основные характеристики и параметры полезных нагрузок, доступных на российском рынке.</p> <p>Критерии оценки эффективности полезных нагрузок в контексте эксплуатации БВС.</p> <p>Российские и международные стандарты и регламенты, регулирующие рынок полезных нагрузок для БВС.</p>

Способен проводить аудит в сфере аналитики состояния комплексов БВС, анализировать рынок полезных нагрузок, доступных на российском рынке и подбирать оптимальные модели	ПК	Умения Планировать и проводить аудит состояния комплексов БВС с целью выявления потребностей в обновлении или замене полезных нагрузок. Анализировать рынок полезных нагрузок, доступных на российском рынке, для определения наиболее подходящих вариантов. Подбирать оптимальные модели полезных нагрузок, исходя из задач, условий эксплуатации и бюджетных ограничений.
Способен проводить аудит в сфере аналитики состояния комплексов БВС, анализировать рынок полезных нагрузок, доступных на российском рынке и подбирать оптимальные модели	ПК	Владение инструментами Навыки работы с инструментами анализа данных и программного обеспечения, используемого для аудита и анализа рынка. Методы и инструментами для оценки и сравнения технических характеристик полезных нагрузок. Навыки составления технической документации и отчетов по результатам аудита и анализа рынка.
Способен анализировать перспективные технологии в области БВС	ПК	Знания Основные принципы и концепции БВС, включая конструкцию и системы управления. Перспективные технологии в области БВС, такие как искусственный интеллект, машинное обучение и интернет вещей (IoT). Стандарты и нормативные документы, регулирующие применение БВС в различных отраслях.
Способен анализировать перспективные технологии в области БВС	ПК	Умения Анализировать технические характеристики и возможности БВС для различных применений. Оценивать эффективность и потенциал перспективных технологий в области БВС. Применять методы и инструменты для анализа и визуализации данных БВС. Разрабатывать рекомендации по внедрению и использованию БВС в различных отраслях на основе результатов анализа.
Способен анализировать перспективные технологии в области БВС	ПК	Владение инструментами Навыки работы с программным обеспечением для анализа и обработки данных БВС. Умение интерпретировать результаты анализа данных и принимать обоснованные решения.
Способен анализировать и работать с RGB-данными в ГИС	ПК	Знания Основные принципы и концепции ГИС (географических информационных систем). Структуру и форматы данных, используемых в ГИС, включая RGB-данные. Методы и алгоритмы обработки и анализа RGB-данных в ГИС.
Способен анализировать и работать с RGB-данными в ГИС	ПК	Умения Импортировать и экспортировать RGB-данные в различные форматы, совместимые с ГИС. Выполнять базовые операции с RGB-данными: обрезку, масштабирование и поворот. Применять методы улучшения качества изображений. Анализировать RGB-данные с использованием различных методов, включая статический анализ, визуализацию, прогнозирование. Объединять RGB-данные с другими типами данных в ГИС.
Способен анализировать и работать с RGB-данными в ГИС	ПК	Владение инструментами Навыки работы с ГИС-программным обеспечением для анализа и обработки RGB-данных. Умение писать скрипты на языке программирования Python для автоматизации задач обработки и анализа RGB-данных. Навыки визуализации и представления результатов анализа RGB-данных в ГИС.
Способен обрабатывать и анализировать данные аэрофотосъемки с помощью языка SQL	ПК	Знания Основные принципы и концепции баз данных и языка SQL. Структуру и форматы данных, используемых в аэрофотосъемке. Основные операторы и функции SQL, используемые для обработки и анализа данных. Способы оптимизации запросов SQL для работы с большими объемами данных.
Способен обрабатывать и анализировать данные аэрофотосъемки с помощью языка SQL	ПК	Умения Создавать и управлять базами данных для хранения и обработки данных аэрофотосъемки. Импортировать и экспортировать данные аэрофотосъемки в различные форматы, совместимые с базами данных. Писать SQL-запросы для извлечения, обработки и анализа данных аэрофотосъемки. Объединять данные аэрофотосъемки с другими типами данных в базе данных для выполнения комплексного анализа.

Способен обрабатывать и анализировать данные аэрофотосъемки с помощью языка SQL	ПК	Владение инструментами Навыки работы с системами управления базами данных (PostgreSQL) для обработки и анализа данных аэрофотосъемки. Навыки использования пространственных расширений SQL (PostGIS) для выполнения пространственных операций и анализа данных.
Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом обеспечения безопасности в сфере БАС (соблюдением требований нормативных правовых актов, регламентирующих обеспечение правил и норм безопасности в сфере БАС)	ПК	Знания Основные принципы и концепции безопасности в сфере БАС. Нормативно-правовые акты, регламентирующие обеспечение правил и норм безопасности в сфере БАС. Правила и процедуры обеспечения безопасности при эксплуатации БАС.
Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом обеспечения безопасности в сфере БАС (соблюдением требований нормативных правовых актов, регламентирующих обеспечение правил и норм безопасности в сфере БАС)	ПК	Умения Анализировать и оценивать риски в сфере БАС, связанные с эксплуатацией БАС. Разрабатывать и реализовывать меры по обеспечению безопасности в сфере сбора, анализа и хранения данных, касающихся эксплуатации БАС. Соблюдать требования нормативно-правовых актов, регламентирующих обеспечение правил и норм безопасности в сфере БАС. Осуществлять контроль и надзор за соблюдением требований безопасности при эксплуатации БАС.
Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом обеспечения безопасности в сфере БАС (соблюдением требований нормативных правовых актов, регламентирующих обеспечение правил и норм безопасности в сфере БАС)	ПК	Владение инструментами Методы оценки рисков, связанных с эксплуатацией БАС. Методы обеспечения защиты данных, полученных при эксплуатации БАС. Навыки анализа требований нормативно-правовой документации в сфере безопасности БАС.

2. Учебный (тематический) план

Наименование модулей/тем программы	Всего, час	Виды учебных занятий			Формы контроля
		лекции	практические занятия	самостоятельная работа	
Входное тестирование	0	0	0	0	
Образовательный теоретический блок	66	31	29	6	
Модуль 1	66	31	29	6	
Модуль 1					
Тема 1.1.	2	2	0	0	
1.1. Введение в БАС					
Тема 1.2.	2	2	0	0	
1.2. Введение в профессию «Аналитик данных в сфере БАС»					
Тема 1.3.	4	2	2	0	
1.3. Знакомство с синтаксисом языка Python					
Тема 1.4.	4	2	2	0	
1.4. Погружение в Python					
Тема 1.5.	6	2	4	0	
1.5. Введение в Pandas. Визуализация средствами языка Python					
Тема 1.6.	6	2	4	0	
2.1. Введение в теорию БД. Основы языка SQL					
Тема 1.7.	4	2	2	0	
2.2. Знакомство с СУБД Postgres					
Тема 1.8.	4	2	2	0	
2.3. Моделирование данных					
Тема 1.9.	4	2	2	0	
2.4. Python и подключение к базе данных					
Тема 1.10.	4	2	0	2	
3.1. Основы работы с ГИС					

Тема 1.11. 3.2. Анализ и обработка RGB данных в ГИС	4	2	2	0	
Тема 1.12. 3.3. Основы аэрофотосъемки и обработки данных	6	2	2	2	
Тема 1.13. 3.4. Обработка данных аэрофотосъемки с помощью SQL	4	2	2	0	
Тема 1.14. 4.1. Нормативные правовые акты и требования безопасности в сфере БАС. Практика обеспечения безопасности в БАС	4	2	2	0	
Тема 1.15. 4.2. Перспективные технологии в БАС	2	2	0	0	
Тема 1.16. 4.3. Обзор рынка полезных нагрузок для БАС. Анализ рынка и подбор моделей полезных нагрузок	5	1	2	2	
Промежуточная аттестация	1	0	1	0	Тестирование (зачёт\незачёт)
Блок практической подготовки	74	0	74	0	
Модуль 2	74	0	74	0	
Модуль 2					
Тема 2.1. 5.1. Настройка и калибровка оборудования БАС. Проведение полетов и сбор данных. Анализ данных полета	14	0	14	0	
Тема 2.2. 5.2. Техническое обслуживание и ремонт БАС	8	0	8	0	
Тема 2.3. 5.3. Датчики и сбор данных. Анализ и интерпретация собранных данных	14	0	14	0	
Тема 2.4. 6.1. Методы обработки данных в ГИС	8	0	8	0	
Тема 2.5. 6.2. Создание и использование баз данных для анализа данных БАС	8	0	8	0	
Тема 2.6. 6.3. Использование SQL для анализа больших объемов данных	6	0	6	0	
Тема 2.7. 7.1. Проведение аудита безопасности БАС	4	0	4	0	
Тема 2.8. 7.2. Разработка и внедрение мер безопасности	4	0	4	0	
Тема 2.9. 7.3. Анализ инцидентов и управление рисками	6	0	6	0	
Промежуточная аттестация	2	0	2	0	Практическое задание
Итоговая аттестация	4	0	4	0	Аттестация проводится в виде презентации портфолио, состоящего из результатов решения
	Характеристика кадрового состава аттестационной комиссии				

	<p>Ерохин Кирилл Сергеевич МИСиС, по специальности «Горное дело», 2019 ООО Альмира, Data Scientist, 4 года Построение моделей ИИ для автономного управления БАС, 3 года</p> <p>Кропивный Дмитрий Алексеевич Московский авиационный институт, Самолёто-вертолетостроение, инженер, 2023 ООО ЭЦ "Социология и аналитика", Data Scientist, 3 года Разработка алгоритмов автономного управления БАС с применением ИИ. Разработка конструкторской документации агрегатов колонки несущего винта вертолетов. Оценка состояния подконтрольных технических систем с целью определения степени повреждения в конструкциях и агрегатах. Занимался исследованием аэродинамических характеристик профиля лопастей в условиях обледенения посредством математического моделирования в ANSYS fluent. Опыт 4 года.</p> <p>Вишняков Дмитрий Анатольевич СГТУ им. Гагарина Ю.А., бакалавр по направлению Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 2024 ООО Альмира, советник генерального директора по БАС, 1 год Разработка методов производства отдельных компонентов для БВС — 1 год. Эксплуатация БАС, в т.ч. продуктов компаний DJI и Геоскан — 3 года</p> <p>Санников Даниил Александрович Уральский государственный экономический университет, экономист по специальности "Национальная экономика", 2011 ПАО Сбербанк России, главный аналитик Управления разработки и развития продуктов пользовательского окружения Департамента современных цифровых пользовательских решений. ООО IT, преподаватель ДПО, 1 год Обработка данных АФС с БАС, аэрофотометрия, анализ данных, 3 года</p> <p>Ерохин Виталий Александрович Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет), специалист по направлению «Самолето- и вертолетостроение», 2023 ООО IT, специалист по Data Science, преподаватель ДПО, 1 год Проектирование БАС, включая БВС самолетного типа, 3 года</p> <p>Описание места проведения</p> <p>Московская обл., Ленинский г.о., г. Видное, ул. Олимпийская 4 ООО «IT» (аттестация проводится на онлайн-платформе провайдера)</p>	<p>результатов решения конкретных практических задач.</p>		
Всего часов	144	31	107	6

3. Учебная (рабочая) программа

Наименование разделов (модулей) и тем	Виды учебных занятий	Содержание учебных занятий
Образовательный теоретический блок		
Модуль 1		
Модуль 1		
Тема 1.1. 1.1. Введение в БАС	Лекции (2 ч.) Практические занятия (0 ч.) Самостоятельная работа (0 ч.)	1. Введение в беспилотные авиационные системы (БАС). Общий обзор беспилотных авиационных систем, их классификация и основные компоненты. История развития и современные тенденции в области БАС. 2. Рассмотрение различных типов БАС и их применение в различных сферах, таких как сельское хозяйство, промышленность, логистика, гражданские операции.
Тема 1.2. 1.2. Введение в профессию «Аналитик данных в сфере БАС»	Лекции (2 ч.)	1. История и развитие профессии аналитика данных. Основные задачи и обязанности аналитика данных. Роль аналитика данных в сфере БАС. 2. Основные нормативные правовые акты, регламентирующие обеспечение правил и норм безопасности в сфере БАС.

	Практические занятия (0 ч.)	
	Самостоятельная работа (0 ч.)	
Тема 1.3. 1.3. Знакомство с синтаксисом языка Python	Лекции (2 ч.)	1. Основы языка Python: синтаксис, переменные, типы данных. 2. Условные операторы и циклы. Функции и модули.
	Практические занятия (2 ч.)	Выполнение задач на базовое понимание работы синтаксических конструкций языка Python. Работа с переменными, математическими операторами, циклами, условиями, функциями.
	Самостоятельная работа (0 ч.)	
Тема 1.4. 1.4. Погружение в Python	Лекции (2 ч.)	1. Работа с библиотеками Python. 2. Обработка данных и использование списков, кортежей, словарей. Чтение и запись файлов.
	Практические занятия (2 ч.)	В ходе погружения в Python предстоит научиться применять изученные конструкции на примере реальных задач авиационной отрасли. заменяем на: Применение на практике изученных конструкций Python при решении реальных задач по программированию из авиационной отрасли.
	Самостоятельная работа (0 ч.)	
Тема 1.5. 1.5. Введение в Pandas. Визуализация средствами языка Python	Лекции (2 ч.)	1. Основные функции и методы библиотеки Pandas. Работа с DataFrame: чтение, запись, обработка данных. Применение Pandas для анализа данных. 2. Основы визуализации данных с использованием Matplotlib и Seaborn. Построение графиков и диаграмм. Настройка и кастомизация визуализаций.
	Практические занятия (4 ч.)	1. Практическое применение инструментов обработки и визуализации данных на примере реальных датасетов. 2. Предобработка данных, работа с пропусками и дубликатами, проведение исследовательского анализа данных. 3. Построение графиков и диаграмм. 4. Обработка результатов проведённой работы.
	Самостоятельная работа (0 ч.)	
Тема 1.6. 2.1. Введение в теорию БД. Основы языка SQL	Лекции (2 ч.)	1. Основные понятия баз данных: таблицы, строки, столбцы. Основы языка SQL: SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE. Введение в ключи и индексы. 2. Углубленное изучение SQL: JOIN, UNION, подзапросы. Агрегатные функции и группировка данных. Оптимизация запросов.
	Практические занятия (4 ч.)	1. Применение основных понятий баз данных, которые включают: работу с запросами и агрегацию данных. 2. Применение основных понятий баз данных, которые включают: объединение таблиц с помощью различных методов. 3. Применение основных понятий баз данных, которые включают: использование подзапросов для более сложных задач. 4. Оптимизация запросов для повышения их эффективности.
	Самостоятельная работа (0 ч.)	
Тема 1.7. 2.2. Знакомство с СУБД Postgres	Лекции (2 ч.)	1. Установка и настройка Postgres. Создание и управление базами данных в Postgres. 2. Использование инструментов Postgres для анализа данных. Оконные функции.
	Практические занятия (2 ч.)	Выполнение практических заданий по реализации и анализу результатов выполнения запросов в системе управления базами данных Postgres
	Самостоятельная работа (0 ч.)	
Тема 1.8. 2.3. Моделирование данных	Лекции (2 ч.)	1. Основные принципы моделирования данных. Создание схемы данных для анализа. 2. Инструменты и методы моделирования данных.
	Практические занятия (2 ч.)	Выполнение практических заданий по созданию собственных таблиц и схем данных в соответствии с основными принципами моделирования БД.
	Самостоятельная работа (0 ч.)	
Тема 1.9. 2.4. Python и подключение к базе данных	Лекции (2 ч.)	1. Подключение к базе данных из Python. Выполнение SQL-запросов через Python. 2. Обработка результатов запросов в Python.
	Практические занятия (2 ч.)	1. Закрепление операторов SQL по работе с базами данных. 2. Автоматизация запросов, посредством подключения БД к Python.
	Самостоятельная работа (0 ч.)	
Тема 1.10. 3.1. Основы работы с ГИС	Лекции (2 ч.)	1. Введение в географические информационные системы. 2. Основные компоненты ГИС. Использование ГИС для анализа данных.
	Практические занятия (0 ч.)	

	Самостоятельная работа (2 ч.)	1. Изучение инструментов и методов работы с ГИС. Самостоятельное изучение возможностей ГИС. 2. Выполнение заданий по использованию ГИС для анализа данных. Подготовка отчета по выполненным заданиям.
Тема 1.11. 3.2. Анализ и обработка RGB данных в ГИС	Лекции (2 ч.)	1. Введение в обработку RGB-данных. 2. Использование ГИС для анализа RGB-данных. Практическое применение ГИС для обработки данных.
	Практические занятия (2 ч.)	Комплексный анализ и визуализация RGB-данных в ГИС с целью поиска полезной информации для работы БАС.
	Самостоятельная работа (0 ч.)	
Тема 1.12. 3.3. Основы аэрофотосъемки и обработки данных	Лекции (2 ч.)	1. Технологии аэрофотосъемки. 2. Методы обработки данных аэрофотосъемки. Применение данных аэрофотосъемки в различных сферах.
	Практические занятия (2 ч.)	Выполнение практикоориентированных заданий по практическому применению методов обработки и анализа данных аэрофотосъемки
	Самостоятельная работа (2 ч.)	1. Изучение методов обработки и анализа данных аэрофотосъемки. Самостоятельное изучение методов обработки данных. 2. Выполнение практических заданий по обработке данных. Подготовка отчета по результатам выполнения заданий.
Тема 1.13. 3.4. Обработка данных аэрофотосъемки с помощью SQL	Лекции (2 ч.)	1. Загрузка и обработка данных аэрофотосъемки. Использование SQL для анализа данных. 2. Примеры и кейсы по обработке данных аэрофотосъемки.
	Практические занятия (2 ч.)	Выполнение практических заданий по созданию базы данных для эффективного хранения и анализа информации, полученной в результате аэрофотосъемки.
	Самостоятельная работа (0 ч.)	
Тема 1.14. 4.1. Нормативные правовые акты и требования безопасности в сфере БАС. Практика обеспечения безопасности в БАС	Лекции (2 ч.)	1. Основные нормативные акты, регламентирующие деятельность в сфере БАС. 2. Требования безопасности для эксплуатации БАС. Ответственность за соблюдение норм безопасности.
	Практические занятия (2 ч.)	1. Изучение правил и норм безопасности. Изучение нормативных правовых актов в сфере БАС. 2. Выполнение заданий по разработке мер безопасности. Подготовка презентации по результатам выполнения заданий.
	Самостоятельная работа (0 ч.)	
Тема 1.15. 4.2. Перспективные технологии в БАС	Лекции (2 ч.)	1. Новые технологии в разработке БАС. Анализ перспективных технологий и их применение. Будущее беспилотных авиационных систем 2. Разработка мер безопасности. Внедрение и тестирование мер безопасности. Документирование процессов обеспечения безопасности.
	Практические занятия (0 ч.)	
	Самостоятельная работа (0 ч.)	
Тема 1.16. 4.3. Обзор рынка полезных нагрузок для БАС. Анализ рынка и подбор моделей полезных нагрузок	Лекции (1 ч.)	Анализ рынка полезных нагрузок для БАС. Основные производители и модели полезных нагрузок. Критерии выбора и оценки полезных нагрузок.
	Практические занятия (2 ч.)	1. Проведение анализа рынка полезных нагрузок. Сравнение моделей и выбор оптимальных вариантов. Презентация результатов анализа. Задание: Анализ рынка полезных нагрузок для БВС Цель: оценить навыки анализа рынка полезных нагрузок и способности подбирать оптимальные модели для конкретных задач. Задача: провести анализ рынка полезных нагрузок, сравнить различные модели, спрогнозировать тенденции и подготовить рекомендации. 2. Результат выполненной работы: обучающийся должен прислать: Анализ рынка полезных нагрузок. Сравнительные таблицы различных моделей. Прогнозы тенденций рынка. Отчет с выводами и рекомендациями.
	Самостоятельная работа (2 ч.)	1. Парсинг внешних данных. Изучение методов парсинга данных. 2. Практическое задание по парсингу данных из различных источников. Анализ и представление полученных данных.
Промежуточная аттестация	Тестирование (зачёт\незачёт) (1 ч.)	Тестирование
Блок практической подготовки		
Модуль 2		
Модуль 2		
Тема 2.1.	Лекции (0 ч.)	

<p>5.1. Настройка и калибровка оборудования БАС. Проведение полетов и сбор данных. Анализ данных полета</p>	<p>Практические занятия (14 ч.)</p>	<p>1. Подготовка и калибровка БАС (4 часа) Описание: Обучающиеся изучают процессы подготовки беспилотных авиационных систем (БАС) к полету, включая калибровку и настройку всех систем. В рамках этой практики обучающиеся: Проводят внешний осмотр и проверку БАС на наличие повреждений и неисправностей. Калибруют системы управления и навигации, включая гироскопы, акселерометры и GPS. Программируют параметры полета на контроллере полета. Проводят тестовые запуски на земле для проверки работоспособности всех систем. Результаты: Полностью подготовленный и откалиброванный БАС, готовый к выполнению полетных задач. Умение обучающихся проводить калибровку и настройку БАС.</p> <p>2. Выполнение полетного задания (6 часов) Описание: Обучающиеся выполняют реальный или симулированный полет с заданными целями и маршрутами. В процессе этой практики обучающиеся: Пишут и загружают полетные задания в систему управления БАС. Выполняют полет по заданному маршруту, включая взлет, выполнение заданий в воздухе и посадку. Используют системы навигации и управления для поддержания стабильного полета. Снимают данные с бортовых датчиков и камер для дальнейшего анализа. Результаты: Выполненное полетное задание с собранными данными. Опыт выполнения полетных заданий и работы с системами навигации и управления.</p> <p>3. Анализ данных полета (4 часа) Описание: Обучающиеся анализируют данные, собранные во время полета, для оценки его успешности и выявления возможных проблем. В рамках этой практики обучающиеся: Извлекают и обрабатывают данные с бортовых датчиков и камер. Анализируют траекторию полета, стабильность и точность выполнения задач. Идентифицируют и разбирают возможные ошибки и отклонения в ходе полета. Разрабатывают рекомендации по улучшению параметров и настроек БАС. Результаты: Подробный отчет с анализом полета и рекомендациями по улучшению. Умение обучающихся анализировать данные полета и выявлять проблемы.</p>
	<p>Самостоятельная работа (0 ч.)</p>	
<p>Тема 2.2.</p>	<p>Лекции (0 ч.)</p>	
<p>5.2. Техническое обслуживание и ремонт БАС</p>	<p>Практические занятия (8 ч.)</p>	<p>1. Обслуживание и проверка основных систем БВС (4 часа) Описание: Обучающиеся изучают и проводят техническое обслуживание основных систем БВС. В процессе выполнения этой практики обучающиеся: Изучают основные компоненты и системы БВС (двигатели, контроллеры, аккумуляторы, сенсоры). Проверяют состояние и работоспособность всех компонентов. Проводят профилактическое обслуживание: чистку, смазку, проверку соединений и заменяемых компонентов. Тестируют работоспособность БВС после обслуживания. Результаты: Понимание основных принципов и процедур технического обслуживания БВС. Навыки проведения профилактического обслуживания и проверки работоспособности БВС.</p> <p>2. Диагностика и устранение неисправностей (4 часа) Описание: Обучающиеся проводят диагностику и устраняют неисправности в системах БВС. В процессе выполнения этой практики обучающиеся: Изучают методы диагностики неисправностей в различных системах БВС. Проводят диагностику для выявления неисправностей в двигателях, контроллерах, аккумуляторах и сенсорах. Разрабатывают и выполняют план ремонта для устранения выявленных неисправностей. Тестируют БВС после ремонта, чтобы убедиться в исправности всех систем. Результаты: Навыки диагностики и выявления неисправностей в системах БВС. Опыт разработки и выполнения плана ремонта. Проверка и подтверждение исправности всех систем БВС после ремонта.</p>
	<p>Самостоятельная работа (0 ч.)</p>	
<p>Тема 2.3.</p>	<p>Лекции (0 ч.)</p>	

<p>5.3. Датчики и сбор данных. Анализ и интерпретация собранных данных</p>	<p>Практические занятия (14 ч.)</p>	<p>1. Введение в датчики и их типы (2 часа) Описание: Обучающиеся изучают основные типы датчиков, используемых в беспилотных авиационных системах (БАС), их принцип работы и области применения. В процессе выполнения этой практики обучающиеся: Изучают различные типы датчиков: гироскопы, акселерометры, GPS, датчики температуры, давления, ультразвуковые датчики и т. д. Изучают принципы работы каждого типа датчика Проводят базовые тесты для проверки работы датчиков Результаты: Понимание различных типов датчиков и их принципов работы Опыт работы с основными типами датчиков</p> <p>2. Установка и калибровка датчиков (4 часов) Описание: Обучающиеся изучают процесс установки и калибровки различных датчиков на БАС. В процессе выполнения этой практики обучающиеся: Устанавливают датчики на БАС Подключают датчики к контроллеру полета и другим системам Проводят калибровку датчиков для обеспечения точности их работы Проводят тесты для проверки корректности установки и калибровки Результаты: Установленные и откалиброванные датчики на БАС Опыт калибровки и проверки точности датчиков</p> <p>3. Сбор и запись данных от датчиков (2 часов) Описание: Обучающиеся программируют системы для сбора и записи данных, поступающих от датчиков на БАС. В процессе выполнения этой практики обучающиеся: Программируют алгоритмы для считывания данных с различных датчиков Программируют системы для записи и хранения собранных данных Проводят тестовые полеты или испытания для сбора данных в реальных условиях Анализируют собранные данные и проверяют их корректность Результаты: Программные системы для сбора и записи данных от датчиков Опыт сбора данных в реальных условиях</p> <p>4. Обработка и анализ данных от датчиков (2 часов) Описание: Обучающиеся занимаются обработкой и анализом данных, собранных от различных датчиков на БАС. В процессе выполнения этой практики обучающиеся: Извлекают и обрабатывают собранные данные с помощью программных инструментов Анализируют данные для выявления трендов и аномалий Проводят визуализацию данных для лучшего понимания их значений Разрабатывают отчеты с выводами и рекомендациями на основе анализа данных Результаты: Обработанные и проанализированные данные от датчиков Навыки работы с программными инструментами для обработки и анализа данных</p> <p>5. Интеграция данных от датчиков в систему управления БАС (4 часа) Описание: Обучающиеся интегрируют собранные и обработанные данные от датчиков в систему управления БАС для улучшения его работы. В процессе выполнения этой практики обучающиеся: Программируют систему управления для использования данных от датчиков в реальном времени Программируют алгоритмы для обработки данных от датчиков и принятия решений на их основе Тестируют интегрированные системы управления в различных условиях Анализируют результаты тестов и вносят необходимые корректировки Результаты: Интегрированные данные от датчиков в систему управления БАС Опыт использования данных от датчиков для улучшения работы системы управления</p>
	<p>Самостоятельная работа (0 ч.)</p>	
<p>Тема 2.4.</p>	<p>Лекции (0 ч.)</p>	

6.1. Методы обработки данных в ГИС	Практические занятия (8 ч.)	<p>1. Изучение продвинутых функций ГИС (2 часа) Обучающиеся изучают и настраивают программное обеспечение для работы с ГИС. Изучают основные функции и инструменты для обработки пространственных данных. Изучают доступные инструменты для пространственного анализа.</p> <p>2. Анализ пространственных данных (2 часа) Обучающиеся импортируют и обрабатывают пространственные данные в ГИС. Используют инструменты пространственного анализа для выявления закономерностей. Рассматривают примеры анализа данных для различных сценариев (экологический мониторинг, городское планирование и т. д.).</p> <p>3. Создание и редактирование карт (2 часа) Обучающиеся знакомятся с созданием карт для визуализации пространственных данных. Изучают использование инструментов для редактирования и настройки карт. Рассматривают примеры создания карт для различных целей (отчеты, презентации и т. д.).</p> <p>4. Разработка отчетов и презентаций (2 часа) Обучающиеся производят сбор и анализ результатов пространственного анализа. Создают отчеты с выводами и рекомендациями. Подготавливают отчеты для представления результатов анализа.</p> <p>Результаты: Навыки работы с продвинутыми инструментами ГИС. Проанализированные и визуализированные пространственные данные. Отчеты и презентации с выводами и рекомендациями на основе пространственного анализа.</p>
	Самостоятельная работа (0 ч.)	
Тема 2.5. 6.2. Создание и использование баз данных для анализа данных БАС	Лекции (0 ч.)	
	Практические занятия (8 ч.)	<p>1. Проектирование схем баз данных (2 часа) Обучающиеся изучают основные принципы проектирования баз данных. Создание схем баз данных для хранения данных БАС.</p> <p>2. Создание баз данных и таблиц (2 часа) Обучающиеся используют СУБД Postgres для создания баз данных. Создание и настройка таблиц для хранения данных. Импорт данных в таблицы из различных источников.</p> <p>3. Выполнение SQL-запросов (2 часа) Обучающиеся используют основные SQL-запросы для извлечения и обработки данных. Используют SQL для анализа данных.</p> <p>4. Разработка и презентация проектов (2 часа) Обучающиеся производят сбор и анализ данных с использованием SQL-запросов. Создают отчеты с результатами анализа.</p> <p>Результаты: Навыки проектирования и создания баз данных. Импортированные и структурированные данные в базах данных. Выполненные SQL-запросы для анализа данных. Проекты и презентации с результатами анализа данных.</p>
	Самостоятельная работа (0 ч.)	
Тема 2.6. 6.3. Использование SQL для анализа больших объемов данных	Лекции (0 ч.)	
	Практические занятия (6 ч.)	<p>1. Оптимизация SQL-запросов (1 час) Обучающиеся изучают методы оптимизации SQL-запросов для работы с большими объемами данных. Использование индексов для ускорения выполнения запросов.</p> <p>2. Выполнение сложных SQL-запросов (1 час) Обучающиеся изучают использование сложных запросов для извлечения и анализа данных. Применение агрегатных функций и группировки данных.</p> <p>3. Анализ данных с использованием SQL (2 часа) Обучающиеся производят анализ данных с помощью SQL-запросов. Выявляют тренды и закономерности в данных.</p> <p>4. Разработка отчетов и визуализаций (2 часа) Обучающиеся производят сбор и анализ результатов выполнения SQL-запросов. Создают отчеты и визуализаций на основе анализа данных.</p> <p>Результаты: Навыки оптимизации SQL-запросов. Выполненные и оптимизированные запросы для анализа больших объемов данных. Проанализированные данные с использованием сложных SQL-запросов. Отчеты и визуализации с выводами и рекомендациями на основе анализа данных.</p>
	Самостоятельная работа (0 ч.)	
Тема 2.7.	Лекции (0 ч.)	

7.1. Проведение аудита безопасности БАС	Практические занятия (4 ч.)	<p>1. Подготовка к аудиту (1 час) Обучающие разрабатывают план проведения аудита. Определяют критерии и параметры оценки состояния комплексов БАС. Составляют чек-листы для проведения аудита.</p> <p>2. Проведение аудита (1 час) Обучающие проводят осмотр и оценку состояния комплексов БАС. Используют инструменты и методы для диагностики состояния оборудования. Фиксируют результаты аудита в документации.</p> <p>3. Анализ результатов аудита (1 час) Обучающие анализируют собранные данные и выявляют проблемы и недостатки. Оценивают влияние выявленных проблем на работу комплексов БАС. Разрабатывают рекомендации по устранению выявленных недостатков.</p> <p>4. Разработка отчетов и презентаций (1 час) Обучающие составляют отчеты по результатам аудита с выводами и рекомендациями.</p> <p>Результаты: План и чек-листы для проведения аудита. Документированные результаты аудита. Отчеты с анализом и рекомендациями.</p>
	Самостоятельная работа (0 ч.)	
Тема 2.8.	Лекции (0 ч.)	
7.2. Разработка и внедрение мер безопасности	Практические занятия (4 ч.)	<p>1. Изучение нормативных актов (1 час) Обучающие изучают основные нормативные акты, регламентирующие деятельность в сфере БАС. Анализируют требования безопасности для эксплуатации БАС. Составляют перечень нормативных актов, необходимых для соблюдения.</p> <p>2. Разработка мер безопасности (1 час) Обучающие разрабатывают меры безопасности для эксплуатации БАС. Оценивают риски и разрабатывают планы по их минимизации. Определяют ответственность за соблюдение норм безопасности.</p> <p>3. Внедрение и тестирование мер безопасности (1 час) Обучающие внедряют разработанные меры безопасности в процесс эксплуатации БАС. Проводят тестирование мер безопасности. Оценивают эффективность и необходимость корректировок.</p> <p>4. Документирование процессов обеспечения безопасности (1 час) Обучающие документируют процессы обеспечения безопасности. Составляют отчеты по результатам тестирования мер безопасности с результатами и рекомендациями.</p> <p>Результаты: Перечень нормативных актов и требований безопасности. Разработанные и внедренные меры безопасности. Отчеты с результатами тестирования и рекомендациями.</p>
	Самостоятельная работа (0 ч.)	
Тема 2.9.	Лекции (0 ч.)	
7.3. Анализ инцидентов и управление рисками	Практические занятия (6 ч.)	<p>1. Исследование рынка полезных нагрузок (2 часа) Обучающие исследуют текущий рынок полезных нагрузок для БАС. Анализируют различные типы полезных нагрузок (камеры, сенсоры и т. д.). Собирайте данные о производителях и моделях полезных нагрузок.</p> <p>2. Сравнение и выбор моделей полезных нагрузок (1 час) Обучающие сравнивают характеристики и возможности различных моделей. Оценивают стоимость и эффективность полезных нагрузок. Подбирают оптимальные модели для конкретных задач.</p> <p>3. Прогнозирование тенденций и новинок на рынке (2 часа) Обучающие анализируют технологические новинки и перспективные разработки. Прогнозируют тенденции и направления развития рынка полезных нагрузок. Оценивают влияние новых технологий на рынок.</p> <p>4. Разработка отчетов (1 час) Обучающие составляют отчеты по результатам анализа рынка с выводами и рекомендациями.</p> <p>Результаты: Анализ рынка полезных нагрузок. Сравнительные таблицы и отчеты по моделям полезных нагрузок. Прогнозы и рекомендации по выбору полезных нагрузок. Отчеты с результатами анализа.</p>
	Самостоятельная работа (0 ч.)	
Промежуточная аттестация	Практическое задание (2 ч.)	Практическое задание

Итоговая аттестация	Аттестация проводится в виде презентации портфолио, состоящего из результатов решения конкретных практических задач. (4 ч.)	<p>Демонстрация проводится в виде презентации портфолио, состоящего из результатов решения конкретных практических задач:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Датчики и сбор данных. Анализ и интерпретация собранных данных. 2) Обработка данных в ГИС. 3) Создание и использование баз данных для анализа данных БАС. <p>В ходе работы над проектом обучающиеся работают с беспилотными авиационными системами (БАС), включающими основные компоненты, такие как контроллеры полета, микроконтроллеры и одноплатные ПК (например, Orange Pi, Raspberry Pi и подобные), навигационные системы (GPS, гироскопы, акселерометры), системы автопилота, двигатели и винты, системы светосигнализации, датчики и камеры способными собирать пространственные данные. Эти данные обрабатываются и анализируются в геоинформационной системе (ГИС). ГИС используется для управления, анализа и визуализации географических данных, полученных в результате полетов БАС. Основное внимание уделяется сбору данных с различных датчиков, их анализу и интерпретации для оценки состояния и характеристик полета БАС.</p>
---------------------	---	--

4. Формы аттестации и оценочные материалы

4.1. Входное тестирование

Формы

4.2. Промежуточная аттестация

Образовательный теоретический блок:

Модуль 1

Модуль 1

Формы

Тестирование (зачёт\незачёт)

Диагностические инструменты

Тестирование

Показатели и критерии оценивания

Тест состоит из 30 вопросов, касающихся содержания теоретического блока программы. На каждый вопрос предлагается 4 варианта ответа, из которых правильный только один.

Шкала оценивания

За каждый правильный ответ начисляется 1 балл, за неправильный – 0 баллов. Максимально возможное число баллов – 30. Оценка «зачтено» присваивается при не менее чем 55 % правильных ответов.

Блок практической подготовки:

Модуль 2

Модуль 2

Формы

Практическое задание

Диагностические инструменты

Практическое задание

Показатели и критерии оценивания

Система оценивания: зачет/незачет. Оценка «зачтено» присваивается при получении 3–5 баллов. Оценка «не зачтено» присваивается при получении 2 баллов.

Шкала оценивания

Оценка производится по 5-балльной шкале:

5 (отлично, 90-100%): полный и точный анализ и обработка результатов БАС. Уверенные знания в области эксплуатации и оценки технического состояния летательного аппарата. Отчет подготовлен полно и детально, все выводы и рекомендации обоснованы.

4 (хорошо, 80-89%): реализация большинства поставленных задач. Хорошие знания обработки данных в ГИС, а также в области эксплуатации и оценки технического состояния летательного аппарата, допускаются небольшие неточности в ответах. Отчет подготовлен хорошо, но не все выводы и рекомендации детализированы.

3 (удовлетворительно, 60-79%): частичное выполнение поставленных задач. Обработка и анализ данных с заметными ошибками. Удовлетворительные знания в области эксплуатации и оценке технического состояния летательного аппарата. Отчет содержит основные данные, но есть недочеты в выводах и рекомендациях.

2 (неудовлетворительно, 40-59%): серьезные ошибки при выполнении большинства задач. Отчет неполный, содер

жит много недочетов и ошибок.

1 (плохо, менее 40%): задание не выполнено, анализ данных не реализован. Отсутствуют знания в области эксплуатации и оценке технического состояния летательного аппарата. Отчет отсутствует или содержит серьезные ошибки.

Название кейса/задания/проекта	Проектирование и использование баз данных для анализа данных, полученных с помощью БВС
Подробное описание задач, выполняемых в рамках кейса/задания/проекта	Обучающимся необходимо продемонстрировать умение проектировать и использовать базы данных для хранения и анализа данных, полученных с помощью БВС. Необходимо создать базу данных, загрузить в нее данные, полученные с помощью БВС, выполнить необходимые SQL-запросы для анализа данных и подготовить отчет. В рамках задания обучающиеся должны: 1. Разработать схему базы данных. 2. Создать базу данных и загрузить в нее данные. 3. Написать SQL-скрипты для создания таблиц и загрузки данных. 4. Составить SQL-запросы для анализа данных. 5. Подготовить отчет с выводами и рекомендациями на основе выполненного анализа.
Подробное описание объекта (БАС, компоненты, механизмы, узлы и т.д.) и его характеристик в рамках работы над кейсом/заданием/проектом. <i>В случае, если практическая подготовка осуществляется в сфере разработки/программирования/производства/ремонта БАС, то приводится описание БАС и разрабатываемых для нее систем и (или) элементов. В случае, если практическая подготовка осуществляется в сфере пилотирования БАС, то приводится описание площадки/местоположения и условий выполнения полета.</i>	Обучающимся необходимо продемонстрировать умение проектировать и использовать базы данных для хранения и анализа данных, полученных с помощью БАС (Беспилотных авиационных систем). В ходе выполнения практической задачи обучающиеся будут работать с различными данными, собранными с помощью БАС, и использовать эти данные для создания структурированной базы данных, которая будет использована для последующего анализа. Основные компоненты и инструменты: - БАС: мультироторные системы и системы самолетного типа, оборудованные датчиками для сбора различных данных во время полета. - Датчики и устройства ввода данных: GPS, гироскопы, акселерометры, барометрические датчики, камеры. - Программное обеспечение: СУБД (системы управления базами данных) такие как PostgreSQL, MySQL или аналогичные, а также инструменты для работы с SQL.

Перечень инструментов, материалов и оборудования, используемых для выполнения задач в рамках кейса/задания/проекта	Компьютер с установленной средой разработки и программы для обработки данных (Visual studio code, Jupyter Notebook, Python, pgAdmin, DBeaver, пакет Microsoft office).
Перечень программного обеспечения, языков программирования, их фреймворков и библиотек, используемых для выполнения задач в рамках кейса/задания/проекта	Jupyter Notebook Python SQL Pandas Microsoft office
Описание критериев оценки и диапазон значений	Система оценивания: зачет/незачет. Оценка «зачтено» присваивается при получении 3–5 баллов. Оценка «не зачтено» присваивается при получении 2 баллов. Оценка производится по 5-балльной шкале: 5 (отлично, 90-100%): полный и точный анализ и обработка результатов БАС. Уверенные знания в области эксплуатации и оценки технического состояния летательного аппарата. Отчет подготовлен полно и детально, все выводы и рекомендации обоснованы. 4 (хорошо, 80-89%): реализация большинства поставленных задач. Хорошие знания обработки данных в ГИС, а также в области эксплуатации и оценки технического состояния летательного аппарата, допускаются небольшие неточности в ответах. Отчет подготовлен хорошо, но не все выводы и рекомендации детализированы. 3 (удовлетворительно, 60-79%): частичное выполнение поставленных задач. Обработка и анализ данных с заметными ошибками. Удовлетворительные знания в области эксплуатации и оценке технического состояния летательного аппарата. Отчет содержит основные данные, но есть недочеты в выводах и рекомендациях. 2 (неудовлетворительно, 40-59%): серьезные ошибки при выполнении большинства задач. Отчет неполный, содержит много недочетов и ошибок. 1 (плохо, менее 40%): задание не выполнено, анализ данных не реализован. Отсутствуют знания в области эксплуатации и оценке технического состояния летательного аппарата. Отчет отсутствует или содержит серьезные ошибки.

4.3. Итоговая аттестация

- описание места проведения (подробное описание площадки приводится в разделе 5.3. Материально-технические условия реализации программы);

Московская обл., Ленинский г.о., г. Видное, ул. Олимпийская 4
ООО «1Т»

(аттестация проводится на онлайн-платформе провайдера)

- описание формата проведения (обеспечивающего демонстрацию практической готовности обучающегося к решению профессиональных задач в рамках совершенствуемой или новой компетенции (проводится в практической деятельности форме));

Аттестация проводится в виде презентации портфолио, состоящего из результатов решения конкретных практических задач.

Демонстрация проводится в виде презентации портфолио, состоящего из результатов решения конкретных практических задач:

- 1) Датчики и сбор данных. Анализ и интерпретация собранных данных.
- 2) Обработка данных в ГИС.
- 3) Создание и использование баз данных для анализа данных БАС.

В ходе работы над проектом обучающиеся работают с беспилотными авиационными системами (БАС), включающими основные компоненты, такие как контроллеры полета, микроконтроллеры и одноплатные ПК (например, Orange Pi, Raspberry Pi и подобные), навигационные системы (GPS, гироскопы, акселерометры), системы автопилота, двигатели и винты, системы светосигнализации, датчики и камеры способными собирать пространственные данные. Эти данные обрабатываются и анализируются в геоинформационной системе (ГИС). ГИС используется для управления, анализа и визуализации географических данных, полученных в результате полетов БАС. Основное внимание уделяется сбору данных с различных датчиков, их анализу и интерпретации для оценки со-

стояния и характеристик полета БАС.

- описание методов и технологий (с характеристикой заданий, кейсов, вопросов и других инструментов оценивания):

Название кейса/задания/проекта	Демонстрация решения профессиональных задач
--------------------------------	---

<p>Подробное описание задач, выполняемых в рамках кейса/задания/проекта</p>	<p>Демонстрация проводится в виде презентации портфолио, состоящего из результатов решения конкретных практических задач: Задание №1: Датчики и сбор данных. Анализ и интерпретация собранных данных. Задание №2: Обработка данных в ГИС. Задание №3: Создание и использование баз данных для анализа данных БАС.</p>
<p>Подробное описание объекта (БАС, компоненты, механизмы, узлы и т.д.) и его характеристик в рамках работы над кейсом/заданием/проектом. <i>В случае, если предметом итоговой аттестации является оценка компетенций в сфере разработки/программирования/производства/ремонта БАС, то приводится описание БАС и разрабатываемых для нее систем и (или) /элементов.</i> <i>В случае, если предметом итоговой аттестации является оценка компетенций в сфере пилотирования БАС, то приводится описание площадки/местоположения и условий выполнения полета.</i></p>	<p>В ходе работы над проектом обучающиеся работают с беспилотными авиационными системами (БАС), включающими основные компоненты, такие как контроллеры полета, микроконтроллеры и одноплатные ПК (например, Orange Pi, Raspberry Pi и подобные), навигационные системы (GPS, гироскопы, акселерометры), системы автопилота, двигатели и винты, системы светосигнализации, датчики и камеры способными собирать пространственные данные. Эти данные обрабатываются и анализируются в геоинформационной системе (ГИС). ГИС используется для управления, анализа и визуализации географических данных, полученных в результате полетов БАС. Основное внимание уделяется сбору данных с различных датчиков, их анализу и интерпретации для оценки состояния и характеристик полета БАС. На основании собранных данных обучающиеся создают и используют базы данных для хранения, управления и анализа больших объемов данных, собираемых БАС. Это позволяет структурировать информацию, обеспечивать ее доступность и поддерживать целостность данных.</p> <p>Компоненты, используемые в проекте: БАС: мультироторные системы и системы самолетного типа. Контроллеры полета: для стабилизации и управления полетом. Микроконтроллеры и одноплатные ПК: Orange Pi, Raspberry Pi. Навигационные системы: GPS, гироскопы, акселерометры. Двигатели и винты: различные типы для обеспечения движения. Системы светосигнализации и навесное оборудование: камеры, датчики, сервоприводы. ГИС-программное обеспечение: для обработки и анализа данных. Сервер базы данных: PostgreSQL с расширением PostGIS для пространственных данных.</p>
<p>Перечень инструментов, материалов и оборудования, используемых для выполнения задач в рамках кейса/задания/проекта</p>	<p>Компьютер с установленной средой разработки и программы для обработки данных (Visual studio code, Jupyter Notebook, Python, pgAdmin, DBeaver, пакет Microsoft office).</p>
<p>Перечень программного обеспечения, языков программирования, их фреймворков и библиотек, используемых для выполнения задач в рамках кейса/задания/проекта</p>	<p>Jupyter Notebook Python SQL Pandas Microsoft office -----</p>
<p>Описание критериев оценки и диапазон значений</p>	<p>Оценивание работы осуществляется с использованием 4-балльной шкалы. Критерии оценивания: 1) полнота представления в ходе зачета результатов выполнения профессиональных задач; 2) соответствие представленных в ходе зачета результатов выполнения профессиональных задач требованиям и условиям задания; 3) соблюдение норм и правил безопасности при использовании БАС. Диапазон значений: Оценка «5 (отлично)» - результаты выполнения профессиональных задач представлены полностью и в полном соответствии со всеми требованиями и условиями, соблюдены нормы и правила безопасности при использовании БАС. Оценка «4 (хорошо)» - результаты выполнения профессиональных задач представлены полностью, но не в полном соответствии со всеми требованиями и условиями (имеются незначительные несоответствия, не влияющие на общее качество результата выполнения задачи), в целом, соблюдены нормы и правила безопасности при использовании БАС. Оценка «3 (удовлетворительно)» - результаты выполнения профессиональных задач представлены не в полном составе и/или не соответствуют требованиям и условиям (имеются значительные несоответствия, влияющие на общее качество результата выполнения задачи) и/или не соблюдены отдельные нормы и правила безопасности при использовании БАС. Оценка «2 (неудовлетворительно)» - результаты выполнения профессиональных задач полностью не соответствуют составу, требованиям и условиям, не соблюдены нормы и правила безопасности при использовании БАС.</p>

- описание показателей и критериев оценивания, шкалы оценивания (с диапазоном значений);

Оценивание работы осуществляется с использованием 4-балльной шкалы.

Критерии оценивания:

- 1) полнота представления в ходе зачета результатов выполнения профессиональных задач;
- 2) соответствие представленных в ходе зачета результатов выполнения профессиональных задач требованиям и условиям задания;
- 3) соблюдение норм и правил безопасности при использовании БВС.

Шкала оценивания:

Оценка «5 (отлично)» - результаты выполнения профессиональных задач представлены полностью и в полном соответствии со всеми требованиями и условиями, соблюдены нормы и правила безопасности при использовании БВС.

Оценка «4 (хорошо)» - результаты выполнения профессиональных задач представлены полностью, но не в полном соответствии со всеми требованиями и условиями (имеются незначительные несоответствия, не влияющие на общее качество результата выполнения задачи), в целом, соблюдены нормы и правила безопасности при использовании БВС.

Оценка «3 (удовлетворительно)» - результаты выполнения профессиональных задач представлены не в полном составе и/или не соответствуют требованиям и условиям (имеются значительные несоответствия, влияющие на общее качество результата выполнения задачи) и/или не соблюдены отдельные нормы и правила безопасности при использовании БВС

Оценка «2 (неудовлетворительно)» - результаты выполнения профессиональных задач полностью не соответствуют со

ставу, требованиям и условиям, не соблюдены нормы и правила безопасности при использовании БВС

- характеристика кадрового состава аттестационной комиссии.

Ерохин Кирилл Сергеевич
МИСиС, по специальности «Горное дело», 2019
ООО Альмиа, Data Scientist, 4 года
Построение моделей ИИ для автономного управления БАС, 3 года

Кропивный Дмитрий Алексеевич
Московский авиационный институт, Самолёто-вертолетостроение, инженер, 2023
ООО ЭЦ "Социология и аналитика", Data Scientist, 3 года
Разработка алгоритмов автономного управления БАС с применением ИИ. Разработка конструкторской документации агрегатов колонки несущего винта вертолетов. Оценка состояния подконтрольных технических систем с целью определения степени повреждения в конструкциях и агрегатах. Занимался исследованием аэродинамических характеристик профиля лопастей в условиях обледенения посредством математического моделирования в ANSYS fluent. Опыт 4 года.

Вишняков Дмитрий Анатольевич
СГТУ им. Гагарина Ю.А., бакалавр по направлению Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 2024
ООО Альмира, советник генерального директора по БАС, 1 год
Разработка методов производства отдельных компонентов для БВС — 1 год. Эксплуатация БАС, в т.ч. продуктов компаний DJI и Геоскан — 3 года

Санников Даниил Александрович
Уральский государственный экономический университет, экономист по специальности "Национальная экономика", 2011
ПАО Сбербанк России, главный аналитик Управления разработки и развития продуктов пользовательского окружения Департамента современных цифровых пользовательских решений.
ООО IT, преподаватель ДПО, 1 год
Обработка данных АФС с БАС, аэрофотометрия, анализ данных, 3 года

Ерохин Виталий Александрович
Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет), специалист по направлению «Самолето- и вертолетостроение», 2023
ООО IT, специалист по Data Science, преподаватель ДПО, 1 год
Проектирование БАС, включая БВС самолетного типа, 3 года

5. Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы

5.1. Кадровое обеспечение образовательной программы

№ п/п	Фамилия, имя, отчество лица, привлекаемого к реализации образовательной программы (в т. ч. педагогического работника)	Образование (какое учебное заведение окончил, год окончания, полученная специальность)	Место основной работы, должность, ученая степень, звание (при наличии). Стаж (количество лет) работы в данной или аналогичной должности	Опыт работы в сфере БАС (разработка, производство, эксплуатация)	Отметка о полученном согласии на обработку персональных данных
1	Реализация образовательного теоретического блока				
1.1.	Семенов Анатолий Сергеевич	Кыргызский Государственный Технический Университет им. И. Раззакова, 2012, Инженер по специальности Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем	IT, Системный аналитик, преподаватель ДПО, 3 года	бор требований для модернизации управляющего ПО БАС, проектная документация по БАС, 4 года	Получено

1.2.	Ерохин Виталий Александрович	Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет), 2023, специалист по направлению «Самолето- и вертолетостроение»,	IT, специалист по Data Science, преподаватель ДПО, 1 год	Проектирование БАС, включая БВС самолетного типа, 3 года	Получено
1.3.	Зиновьев Дмитрий Владимирович	ГОУВПО "Сибирский государственный университет путей сообщения", 2011, Экономист по специальности "Мировая экономика"	IT, Системный аналитик, 2 года	Работа с конструкторской документацией, тестирование ПО для БАС, регистрационные действия с БАС, 2 года	Получено
1.4.	Санников Даниил Александрович	Уральский государственный экономический университет, 2011, Экономист по специальности "Национальная экономика"	IT, Преподаватель ДПО, 3 года	Обработка данных АФС с БАС, фотометрия, анализ данных, 3 года	Получено
2	Реализация блока практической подготовки				
2.1.	Ерохин Виталий Александрович	Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет), 2023, специалист по направлению «Самолето- и вертолетостроение»,	IT, специалист по Data Science, преподаватель ДПО, 1 год	Проектирование БАС, включая БВС самолетного типа, 3 года	Получено
2.2.	Зиновьев Дмитрий Владимирович	ГОУВПО "Сибирский государственный университет путей сообщения", 2011, Экономист по специальности "Мировая экономика"	IT, Системный аналитик, 2 года	Работа с конструкторской документацией, тестирование ПО для БАС, регистрационные действия с БАС, 2 года	Получено
2.3.	Санников Даниил Александрович	Уральский государственный экономический университет, 2011, Экономист по специальности "Национальная экономика"	IT, Преподаватель ДПО, 3 года	Обработка данных АФС с БАС, фотометрия, анализ данных, 3 года	Получено
2.4.	Боженко Вадим Олегович	ФГБОУ ВО "Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского", 2020, бакалавр по специальности Иноватика	IT, преподаватель ДПО, 2 года	8 лет педагогического стажа в школах, колледжах и университетах, 5 лет из них по направлениям "геоинформационные системы, беспилотные авиационные системы, обработка данных дистанционного зондирования",	Получено
3	Реализация итоговой аттестации (в том числе с указанием действующих специалистов в профильной сфере БАС)				
3.1.	Ерохин Кирилл Сергеевич	МИСиС, 2019, Горное дело	ООО "Альмира", Руководитель отдела Data Science, 4 года	Построение моделей ИИ для автономного управления БАС, 3 года	Получено
3.2.	Ерохин Виталий Александрович	Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет), 2023, специалист по направлению «Самолето- и вертолетостроение»,	IT, специалист по Data Science, преподаватель ДПО, 1 год	Проектирование БАС, включая БВС самолетного типа, 3 года	Получено
3.3.	Кропивный Дмитрий Алексеевич	Московский авиационный институт, Самолето-вертолетостроение, 2023, инженер	ООО ЭЦ "Социология и аналитика", Data Scientist, 3 года	Разработка алгоритмов автономного управления БАС с применением ИИ. Разработка конструкторской документации агрегатов колонки несущего винта вертолетов. Оценка состояния подконтрольных технических сист	Получено

3.4.	Санников Даниил Александрович	Уральский государственный экономический университет, 2011, Экономист по специальности "Национальная экономика"	IT, Преподаватель ДПО, 3 года	Обработка данных АФС с БАС, фотометрия, анализ данных, 3 года	Получено
3.5.	Вишняков Дмитрий Анатольевич	СГТУ им. Гагарина Ю.А., 2024, Бакалавр по направлению Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	ООО "Альмира", Советник генерального директора по БАС, 1 год, 1 год	Разработка методов производства отельных компонентов для БВС — 1 год. Эксплуатация БАС, в т.ч. продуктов компаний DJI и Геоскан — 3 года	Получено

5.2. Учебно-методическое обеспечение и информационное сопровождение

Учебно-методические материалы	
Методы, формы и технологии	Методические разработки, материалы курса, учебная литература, ресурсы сети Интернет
Образовательный теоретический блок	
Модуль 1	
Модуль 1	
<p>Методы: модульное, контекстное, проблемное, практико-ориентированное обучение</p> <p>Формы: лекции с использованием мультимедиа, практические занятия, самостоятельная работа.</p> <p>Технологии: обучение строится с применением технологий электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, отработки навыков на симуляторе и/или в практической лаборатории.</p>	<p>Методические разработки:</p> <p>Планы практических занятий Пояснения к выполнению практических заданий</p> <p>Материалы:</p> <p>Опорные конспекты лекций. Презентационные материалы к теме. Практические задания. Тестовые вопросы для проверки знаний. Задачи для самостоятельной работы.</p> <p>Учебная литература / Ресурсы сети Интернет</p> <ol style="list-style-type: none"> Аналитика Больших данных как инструмент бизнес-инноваций. / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://filearchive.cnews.ru/img/files/2019/05/27/20190424idchitachiwbdafin.pdf (Дата обращения 09.08.2024). Большие данные в социальных и гуманитарных науках: Сборник обзоров и рефератов / РАН. ИНИОН. Центр научно-информационных исследований по науке, образованию и технологиям; отв. ред. – Гребенщикова Е.Г. – Москва: 2019. – 193 с. – (Сер.: Наука, образование и технологии). Миронов, В. Профессия «бизнес-аналитик». Краткое пособие для начинающих – Москва: Litres, 2021. Понкин, И.В.; Лаптева А.И. Методология научных исследований и прикладной аналитики: учебник – 2 изд., доп. и перераб. – 2021. Рафалович В. Data mining, или интеллектуальный анализ данных для занятых. Практический курс – Москва: Litres, 2022. Системный анализ: учебник и практикум для вузов / В.В. Кузнецов [и др.]; под общей редакцией В.В. Кузнецова. – Москва: Издательство «Юрайт», 2023. – 270 с. Цифровая экономика от теории к практике: как российский бизнес использует искусственный интеллект / исследования РАЭК / НИУ ВШЭ при поддержке Microsoft. – 2019. – 66 с. – Код доступа: http://raec.ru/upload/files/190715-ii.pdf (Дата обращения 09.08.2024). Будасова, В.А. Методы технического анализа рынка // Цифровая экономика-инструмент и среда общественного развития – 2021. – С. 18–21. Городнова, Н.В. Применение искусственного интеллекта в бизнес-сфере: современное состояние и перспективы // Вопросы инновационной экономики. – 2021. – Том 11. – № 4. – С. 1473–1492. Доржиева, В.В. Цифровизация промышленности: роль искусственного интеллекта и возможности для России // Вопросы инновационной экономики. – 2022. – Т. 12. № 4. – С. 2383–2394. Еременко, К. Работа с данными в любой сфере. Как выйти на новый уровень, используя аналитику – Москва, 2018. – С. 20–58. Звягин, Л.С. Использование прикладного системного анализа как инструмента моделирования для управления бизнесом // Хроноэкономика – 2019. – №. 7 (20). – С. 26–31. Кондров, И.В.; Тушев А.Н. Лидерство бизнес-и системного аналитика на IT-рынке // Программно-техническое обеспечение автоматизированных систем – 2021. – С. 17– 22. Кондров, И.В.; Тушев А.Н. Технические основы системного аналитика для успешной коммуникации с командой разработки // Высокопроизводительные вычислительные системы и технологии – 2020. – Т. 4. – №. 2. – С. 91–95. Красов А.В., Штеренберг С.И., Фахрутдинов Р.М., Рыжаков Д.В., Пестов И.Е. – Текст: электронный. // Анализ информационной безопасности предприятия на основе сбора данных пользователей с открытых ресурсов и мониторинга информационных ресурсов с использованием машинного обучения // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт – 2018. Том 12. №10. – Код доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-informatsionnoy-bezopasnosti-predpriyatiya-na-osnove-sbora-dannyih-polzovateley-s-otkrytyh-resursov-i-monitoringa (Дата обращения 09.08.2024). Львович, И.Я. Проблемы методологии проектирования интеллектуальных информационных систем // Информационные технологии в управлении, автоматизации и мехатронике. – 2020. – С. 120–123. Панкратова, Н.Д.; Панкратов В. А. Роль и место системного анализа в практической деятельности // Системный анализ в проектировании и управлении – 2019. – Т. 23. – №. 1. – С. 31–40. Садовский, Г.Л. Применение больших данных и систем аналитики для эффективного управления проектами // Управление научно-техническими проектами – 2020. – С. 225–228. Субботин, А.В.; Тагирова, Л.Ф. Математическое моделирование информационных процессов проектирования интеллектуальных систем на основе использования метода Мамдани // Информационные технологии как основа прогрессивных научных исследований. – 2020. – С. 95–99.
Блок практической подготовки	
Модуль 2	
Модуль 2	

<p>Методы: модульное, контекстное, проблемное, практико-ориентированное обучение</p> <p>Формы: практические занятия.</p> <p>Технологии: обучение строится с применением технологий электронного обучения, отработки навыков на симуляторе и/или в практической лаборатории.</p>	<p>Методические разработки:</p> <p>Планы практических занятий Пояснения к выполнению практических заданий Инструкции по работе с оборудованием, программным обеспечением</p> <p>Материалы:</p> <p>Практические задания и/или кейсы</p> <p>Учебная литература / Ресурсы сети Интернет</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аналитика Больших данных как инструмент бизнес-инноваций. / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://filearchive.cnews.ru/img/files/2019/05/27/20190424idchitachiwpbdafin.pdf (Дата обращения 09.08.2024). 2. Большие данные в социальных и гуманитарных науках: Сборник обзоров и рефератов / РАН. ИНИОН. Центр научно-информационных исследований по науке, образованию и технологиям; отв. ред. – Гребенщикова Е.Г. – Москва: 2019. – 193 с. – (Сер.: Наука, образование и технологии). 3. Миронов, В. Профессия «бизнес-аналитик». Краткое пособие для начинающих – Москва: Litres, 2021. 4. Понкин, И.В.; Лаптева А.И. Методология научных исследований и прикладной аналитики: учебник – 2 изд., доп. и перераб. – 2021. 5. Рафалович В. Data mining, или интеллектуальный анализ данных для занятых. Практический курс – Москва: Litres, 2022. 6. Системный анализ: учебник и практикум для вузов / В.В. Кузнецов [и др.]; под общей редакцией В.В. Кузнецова. – Москва: Издательство «Юрайт», 2023. – 270 с. 7. Цифровая экономика от теории к практике: как российский бизнес использует искусственный интеллект / исследования РАЭК / НИУ ВШЭ при поддержке Microsoft. – 2019. – 66 с. – Код доступа: http://gaec.ru/upload/files/190715-ii.pdf (Дата обращения 09.08.2024). 8. Будасова, В.А. Методы технического анализа рынка // Цифровая экономика-инструмент и среда общественного развития – 2021. – С. 18–21. 9. Горднова, Н.В. Применение искусственного интеллекта в бизнес-сфере: современное состояние и перспективы // Вопросы инновационной экономики. – 2021. – Том 11. – № 4. – С. 1473–1492. 10. Доржиева, В.В. Цифровизация промышленности: роль искусственного интеллекта и возможности для России // Вопросы инновационной экономики. – 2022. – Т. 12. № 4. – С. 2383–2394. 11. Еременко, К. Работа с данными в любой сфере. Как выйти на новый уровень, используя аналитику – Москва, 2018. – С. 20–58. 12. Звягин, Л.С. Использование прикладного системного анализа как инструмента моделирования для управления бизнесом // Хроноэкономика – 2019. – №. 7 (20). – С. 26–31. 13. Кондров, И.В.; Тушев А.Н. Лидерство бизнес-и системного аналитика на IT-рынке // Программно-техническое обеспечение автоматизированных систем – 2021. – С. 17–22. 14. Кондров, И.В.; Тушев А.Н. Технические основы системного аналитика для успешной коммуникации с командой разработчиков // Высокопроизводительные вычислительные системы и технологии – 2020. – Т. 4. – №. 2. – С. 91–95. 15. Красов А.В., Штеренберг С.И., Фахрутдинов Р.М., Рыжаков Д.В., Пестов И.Е. – Текст: электронный. // Анализ информационной безопасности предприятия на основе сбора данных пользователей с открытых ресурсов и мониторинга информационных ресурсов с использованием машинного обучения // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт – 2018. Том 12. №10. – Код доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-informatsionnoy-bezopasnosti-predpriyatiya-na-osnove-sbora-dannyh-polzovateley-s-otkrytykh-resursov-i-monitoringa (Дата обращения 09.08.2024). 16. Львович, И.Я. Проблемы методологии проектирования интеллектуальных информационных систем // Информационные технологии в управлении, автоматизации и мехатронике. – 2020. – С. 120–123. 17. Панкратов, Н.Д.; Панкратов В. А. Роль и место системного анализа в практической деятельности // Системный анализ в проектировании и управлении – 2019. – Т. 23. – №. 1. – С. 31–40. 18. Садовский, Г.Л. Применение больших данных и систем аналитики для эффективного управления проектами // Управление научно-техническими проектами – 2020. – С. 225–228. 19. Субботин, А.В.; Тагирова, Л.Ф. Математическое моделирование информационных процессов проектирования интеллектуальных систем на основе использования метода Мамдани // Информационные технологии как основа прогрессивных научных исследований. – 2020. – С. 95–99.
---	---

Информационное сопровождение образовательной программы	
Электронные образовательные ресурсы	Электронные информационные ресурсы
Образовательный теоретический блок	
<p>Модуль 1 Модуль 1</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Воронцов К. В. Машинное обучение: курс лекций // MachineLearning.ru. – Режим доступа: http://www.recognition.su/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_(курс_лекций%2C_К.В.Воронцов). (Дата обращения 27.03.2024). 2. Бесплатные материалы по Data Engineering от преподавателей МФТИ. – Режим доступа: https://fpmi-edu.ru/free-de (Дата обращения 27.03.2024). 3. Курс «Big Data и Data Science: начни погружение с нуля». – Режим доступа: https://stepik.org/course/101687/promo (Дата обращения 27.03.2024). 4. Open Machine Learning Course. – Режим доступа: https://mlcourse.ai/book/index.html (Дата обращения 09.08.2024). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Воронцов К. В. Машинное обучение: курс лекций // MachineLearning.ru. – Режим доступа: http://www.recognition.su/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_(курс_лекций%2C_К.В.Воронцов). (Дата обращения 27.03.2024). 2. Бесплатные материалы по Data Engineering от преподавателей МФТИ. – Режим доступа: https://fpmi-edu.ru/free-de (Дата обращения 27.03.2024). 3. Курс «Big Data и Data Science: начни погружение с нуля». – Режим доступа: https://stepik.org/course/101687/promo (Дата обращения 27.03.2024). 4. Open Machine Learning Course. – Режим доступа: https://mlcourse.ai/book/index.html (Дата обращения 09.08.2024).
Блок практической подготовки	
<p>Модуль 2 Модуль 2</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Сайт УНТИ 2035 «Обучение в области искусственного интеллекта» / [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ai.2035.university/ (Дата обращения 09.08.2024). 2. Сайт Национального проекта «Цифровая экономика» / [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://национальныепроекты.рф/projects/tsifrovaya-ekonomika (Дата обращения 09.08.2024). 3. Сайт федерального проекта «Искусственный интеллект» Национального проекта «Цифровая экономика» / [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://национальныепроекты.рф/projects/tsifrovaya-ekonomika/p-iskusstvennyy-intellekt-p (Дата обращения 09.08.2024). 4. Сайт образовательной платформы ООО «1Т» / [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://data.1t.ru/ (Дата обращения 09.08.2024). 5. Раздел «Искусственный интеллект» на сайте РБК / [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://trends.rbc.ru/trends/tag/ai (Дата обращения 09.08.2024). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сайт УНТИ 2035 «Обучение в области искусственного интеллекта» / [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ai.2035.university/ (Дата обращения 09.08.2024). 2. Сайт Национального проекта «Цифровая экономика» / [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://национальныепроекты.рф/projects/tsifrovaya-ekonomika (Дата обращения 09.08.2024). 3. Сайт федерального проекта «Искусственный интеллект» Национального проекта «Цифровая экономика» / [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://национальныепроекты.рф/projects/tsifrovaya-ekonomika/p-iskusstvennyy-intellekt-p (Дата обращения 09.08.2024). 4. Сайт образовательной платформы ООО «1Т» / [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://data.1t.ru/ (Дата обращения 09.08.2024). 5. Раздел «Искусственный интеллект» на сайте РБК / [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://trends.rbc.ru/trends/tag/ai (Дата обращения 09.08.2024).

5.3. Материально-технические условия реализации программы

№ п/п	Местонахождение и характеристика помещений (площадки), предназначенных для реализации образовательной программы	Юридические основания использования помещений (площадки), предназначенных для реализации образовательной программы. В случае привлечения к реализации образовательной программы партнерских организаций и предприятий, указываются документы, подтверждающие юридические основания привлечения к реализации итоговой аттестации профильных организаций и предприятий (договор аренды, договор (соглашение) о сетевой реализации образовательных программ, иной подтверждающий документ).	Наличие и характеристика инфраструктуры, оборудования (производственная, компьютерная, телекоммуникационная, мультимедийная инфраструктура, оборудование, оснащение учебных аудиторий и иных помещений (площадок), предназначенных для реализации образовательной программы
1.	Реализация образовательного теоретического блока		
1.1.	Московская обл., Ленинский г.о., г. Видное, ул. Олимпийская 4	Арендный договор нежилого помещения № 15 от 25 апреля 2024 года	<p>Образовательный теоретический блок реализуется в дистанционном формате (онлайн), для наглядных демонстраций оборудования есть нежилое помещение площадью 150 м. кв., высота 6 м, беспроводной интернет, скоростью не менее 100 Мбит/с, электричество – 220 Вольт (2 кВт)</p> <p>Оборудование: Квадрокоптер Геоскан Пионер Мини (образовательный квадрокоптер с функциями доверенной среды) – 15 шт.; Квадрокоптер Геоскан Пионер (многофункциональный учебно-методический комплекс с функциями доверенной среды) – 15 шт.; Набор для сборки грузового квадрокоптера на раме XL 9 390 мм, с модулем GPS и системой сброса – 1 шт.; Набор для сборки гоночного квадрокоптера на раме X 328 328 мм – 2 шт.; Набор для сборки гоночного квадрокоптера на раме XL 7 294 мм – 2 шт.; Набор для сборки гоночного квадрокоптера на раме XL 8 360 мм – 2 шт.;</p> <p>Программное обеспечение — симулятор полетов и виртуальная мастерская «IT Мир», входящее в Реестр отечественного программного обеспечения (реестровая запись №21688 от 07.03.2024), собственная разработка ООО «IT»</p> <p>Программное обеспечение «Кампус», входящее в Реестр программ для ЭВМ (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2023669564 от 15.09.2024)</p>
2.	Реализация блока практической подготовки		

2.1.	Московская обл., Ленинский г.о., г. Видное, ул. Олимпийская 4	Арендный договор нежилого помещения № 15 от 25 апреля 2024 года	<p>Образовательный практический блок реализуется в дистанционном формате (онлайн), для наглядных демонстраций оборудования есть нежилое помещение площадью 150 м. кв., высота 6 м, беспроводной интернет, скоростью не менее 100 Мбит/с, электричество – 220 Вольт (2 кВт)</p> <p>Оборудование: Квадрокоптер Геоскан Пионер Мини (образовательный квадрокоптер с функциями доверенной среды) – 15 шт.; Квадрокоптер Геоскан Пионер (многофункциональный учебно-методический комплекс с функциями доверенной среды) – 15 шт.; Набор для сборки грузового квадрокоптера на раме XL 9 390 мм, с модулем GPS и системой сброса – 1 шт.; Набор для сборки гоночного квадрокоптера на раме X 328 328 мм – 2 шт.; Набор для сборки гоночного квадрокоптера на раме XL 7 294 мм – 2 шт.; Набор для сборки гоночного квадрокоптера на раме XL 8 360 мм – 2 шт.;</p> <p>Программное обеспечение — симулятор полетов и виртуальная мастерская «IT Мир», входящее в Реестр отечественного программного обеспечения (реестровая запись №21688 от 07.03.2024), собственная разработка ООО «IT»</p> <p>Программное обеспечение «Кампус», входящее в Реестр программ для ЭВМ (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2023669564 от 15.09.2024)</p>
3.	Реализация итоговой аттестации		
3.1.	Московская обл., Ленинский г.о., г. Видное, ул. Олимпийская 4	Арендный договор нежилого помещения № 15 от 25 апреля 2024 года	<p>Итоговая аттестация реализуется в дистанционном формате (онлайн), для наглядных демонстраций оборудования есть нежилое помещение площадью 150 м. кв., высота 6 м, беспроводной интернет, скоростью не менее 100 Мбит/с, электричество – 220 Вольт (2 кВт)</p> <p>Оборудование: Квадрокоптер Геоскан Пионер Мини (образовательный квадрокоптер с функциями доверенной среды) – 15 шт.; Квадрокоптер Геоскан Пионер (многофункциональный учебно-методический комплекс с функциями доверенной среды) – 15 шт.; Набор для сборки грузового квадрокоптера на раме XL 9 390 мм, с модулем GPS и системой сброса – 1 шт.; Набор для сборки гоночного квадрокоптера на раме X 328 328 мм – 2 шт.; Набор для сборки гоночного квадрокоптера на раме XL 7 294 мм – 2 шт.; Набор для сборки гоночного квадрокоптера на раме XL 8 360 мм – 2 шт.;</p> <p>Программное обеспечение — симулятор полетов и виртуальная мастерская «IT Мир», входящее в Реестр отечественного программного обеспечения (реестровая запись №21688 от 07.03.2024), собственная разработка ООО «IT»</p> <p>Программное обеспечение «Кампус», входящее в Реестр программ для ЭВМ (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2023669564 от 15.09.2024)</p>

6. Требования к компетенциям и квалификации обучающихся и средствам обучения на основе отраслевого заказа и потребностей компаний на подготовку кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС в рамках тематики образовательной программы.

№ п/п	Вид требований	Описание требований	Элементы образовательной программы, обеспечивающие выполнение требований к обучению и результатам освоения программы
1	Наименование трека	Аналитик данных в сфере БАС	09.03.02 Информационные системы и технологии (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 926); 06.042 «Специалист по большим данным» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 6 июля 2020 года N 405н).
2	Сфера БАС (разработка, производство, эксплуатация)	Эксплуатация БАС	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5 (подробное описание каждой компетенции указано в разделе "Планируемые результаты обучения")

3	Необходимые компетенции	<p>1. способен проводить аудит в сфере аналитики состояния комплексов БВС, анализировать рынок полезных нагрузок, доступных на российском рынке и подбирать оптимальные модели;</p> <p>2. способен анализировать перспективные технологии в области БВС;</p> <p>3. способен анализировать и работать с RGB данными в ГИС;</p> <p>4. способен обрабатывать и анализировать данные аэрофотосъемки с помощью языка SQL;</p> <p>5. способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом обеспечения безопасности в сфере БАС (соблюдением требований нормативных правовых актов, регламентирующих обеспечение правил и норм безопасности в сфере БАС).</p>	<p>ПК-1 Способен проводить аудит в сфере аналитики состояния комплексов БВС, анализировать рынок полезных нагрузок, доступных на российском рынке и подбирать оптимальные модели</p> <p>Модуль 1. Раздел 4. Обеспечение безопасности в сфере БАС. Технологии и перспективы БАС. Тема 4.3. Обзор рынка полезных нагрузок для БАС. Анализ рынка и подбор моделей полезных нагрузок.</p> <p>ПК-2 Способен анализировать перспективные технологии в области БВС</p> <p>Модуль 1. Раздел 4. Обеспечение безопасности в сфере БАС. Технологии и перспективы БАС. Тема 4.2. Перспективные технологии в БАС.</p> <p>ПК-3 Способен анализировать и работать с RGB-данными в ГИС</p> <p>Модуль 1. Раздел 3. Работа с данными в ГИС. Обработка данных аэрофотосъемки. Тема 3.1. Основы работы с ГИС. Тема 3.2. Анализ и обработка RGB данных в ГИС. Тема 3.3. Основы аэрофотосъемки и обработки данных. Тема 3.4. Обработка данных аэрофотосъемки с помощью SQL.</p> <p>Модуль 2. Раздел 6. Анализ данных. Тема 6.1. Методы обработки данных в ГИС. Тема 6.2. Создание и использование баз данных для анализа данных БАС. Тема 6.3. Использование SQL для анализа больших объемов данных.</p> <p>ПК-4 Способен обрабатывать и анализировать данные аэрофотосъемки с помощью языка SQL</p> <p>Модуль 1. Раздел 3. Работа с данными в ГИС. Обработка данных аэрофотосъемки. Тема 3.1. Основы работы с ГИС. Тема 3.2. Анализ и обработка RGB данных в ГИС. Тема 3.3. Основы аэрофотосъемки и обработки данных. Тема 3.4. Обработка данных аэрофотосъемки с помощью SQL.</p> <p>Модуль 2. Раздел 6. Анализ данных. Тема 6.1. Методы обработки данных в ГИС. Тема 6.2. Создание и использование баз данных для анализа данных БАС. Тема 6.3. Использование SQL для анализа больших объемов данных.</p> <p>ПК-5 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом обеспечения безопасности в сфере БАС (соблюдением требований нормативных правовых актов, регламентирующих обеспечение правил и норм безопасности в сфере БАС)</p> <p>Модуль 1. Раздел 4. Обеспечение безопасности в сфере БАС. Технологии и перспективы БАС. Тема 4.1. Нормативные правовые акты и требования безопасности в сфере БАС. Практика обеспечения безопасности в БАС.</p> <p>Модуль 2. Раздел 7. Безопасность и аудит. Тема 7.1. Проведение аудита безопасности БАС. Тема 7.2. Разработка и внедрение мер безопасности. Тема 7.3. Анализ инцидентов и управление рисками.</p>
4	Типы БВС, их систем и элементов, работу с которыми предполагают функциональные задачи специалиста	-	Типы БАС не предусмотрены требованиями к треку. Во всех модулях и темах: ПК обучаемого с доступом в интернет, колонками/наушниками и микрофоном для участия в вебинарах, актуальной версией браузера (для доступа в LMS), установленным ПО для анализа данных
5	Виды программного обеспечения, оборудования или инструментов, необходимые для выполнения функциональных задач	Виды программного обеспечения определяются провайдером самостоятельно, исходя из необходимости формирования компетенций в рамках реализации образовательной программы.	Во всех модулях и темах: В режиме онлайн-доступа: Симулятор «IT Мир» с миссиями по аэрофотосъемке В режиме онлайн-доступа: LMS «IT Образование» с SQL-тренажером На ПК обучаемого ПО для работы со структурированными данными (Python с библиотекой Pandas, библиотеки для подключения к СУБД и отправки SQL-запросов), ПО для аэрофотоснимков и фотограмметрии OpenDroneMap и/или QGIS
6	Специфические (уникальные) знания, умения, навыки	-	