



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ
ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ / Ю. Ю. Михальчевский

23 апреля 2026 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общий курс беспилотных транспортных систем и информационные технологии

Направление подготовки:

**25.03.04 Эксплуатация аэропортов и обеспечение полетов
воздушных судов**

Направленность программы (профиль)

Организация аэропортовой деятельности

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Санкт-Петербург

2026

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Общий курс беспилотных транспортных систем и информационные технологии» являются:

- формирование у обучающихся универсальных и общепрофессиональных компетенций в области – применения современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и отечественного программного обеспечения для решения типовых задач эксплуатации аэропортов и обеспечения полетов, с соблюдением требований информационной безопасности и эффективным использованием ресурсов электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) университета, профессиональных баз данных и технологий искусственного интеллекта.

- формирование общего представления о назначении, принципах построения и областях применения беспилотных транспортных систем на различных видах транспорта;

- ознакомление с основными технологическими решениями, применяемыми в беспилотных транспортных системах, включая архитектуру, сенсорные средства, навигацию, вопросы безопасности и сопровождения;

- изучение современного состояния и перспектив развития беспилотных транспортных систем в контексте цифровой трансформации транспортного комплекса.

Задачами освоения дисциплины являются:

- Изучить основные виды и назначение современных ИКТ, применяемых в аэропортовой деятельности;

- Овладеть навыками работы с отечественным программным обеспечением;

- Научиться использовать ИКТ и отечественное ПО для автоматизации и оптимизации производственных задач в сфере эксплуатации аэропортов и обеспечения полётов;

- Развить навыки обработки, анализа и представления данных с помощью электронных таблиц, текстовых редакторов и специализированных программ;

- Овладеть методами защиты информации, предотвращения утечек и несанкционированного доступа при использовании ИКТ;

- Научиться работать с ЭИОС университета, электронными библиотеками, профессиональными базами данных;

- Изучить возможности языковых моделей и ИИ для автоматизации обработки текстовой, числовой, графической, аудио- и видеоинформации.

- формирование навыков владения современными информационными технологиями на основе офисного программного обеспечения;

- формирование основ программирования на языке программирования Python;

- формирование общего представления о назначении, принципах построения и областях применения беспилотных транспортных систем на различных видах транспорта;

- ознакомление с основными технологическими решениями, применяемыми в беспилотных транспортных системах, включая архитектуру, сенсорные средства, навигацию, вопросы безопасности и сопровождения;

- изучение современного состояния и перспектив развития беспилотных

транспортных систем в контексте цифровой трансформации транспортного комплекса.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к решению задач профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического, производственно-технологического типов.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Общий курс беспилотных транспортных систем и информационные технологии» представляет собой дисциплину, относящуюся к Обязательной части Блока 1 дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 25.03.04 «Эксплуатация аэропортов и обеспечение полетов воздушных судов (бакалавриат)», профиль «Организация аэропортовой деятельности».

Дисциплина «Общий курс беспилотных транспортных систем и информационные технологии» является обеспечивающей для следующих дисциплин: «Автоматизированные системы управления производственно-технологическими процессами в аэропортах», «Экономика отрасли», «Информационные технологии на транспорте», «Основы научных исследований», «Рынок транспортных услуг и прогнозирование авиаперевозок».

Дисциплина изучается в 1 и 2 семестрах.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
ИД ¹ _{УК1}	Осуществляет поиск информации об объектах, определяет достоверность в получаемой информации, формирует целостное представление об объекте, а также о сущности и последствиях его функционирования.
ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.
ИД ¹ _{ОПК1}	Ориентируется в пакете прикладных программ, работает со стандартными программными средствами.
ИД ² _{ОПК1}	Выбирает и использует стандартные программные средства для решения поставленных задач в том числе и в сфере профессиональной деятельности.
ОПК-2	Способен формулировать и решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ИД ¹ _{ОПК2}	Применяет современные библиотечно – информационные технологии для поиска, сбора и анализа информации, необходимой для решения типовых задач, в том числе и в профессиональной сфере.
ИД ² _{ОПК2}	Соблюдает требования информационной безопасности при сборе и интерпретации данных с применением информационно-коммуникационных технологий в процессе решения типовых задач, в том числе в профессиональной сфере.
ОПК-6	Способен использовать основные законы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности в том числе с использованием стандартных программных средств.
ИД ¹ _{ОПК6}	Использует основные законы математики и естественных наук, в том числе для решения профессиональных задач, применяет стандартные программные средства.
ИД ² _{ОПК6}	Соблюдает требования информационной безопасности при сборе и интерпретации данных с применением информационно – коммуникационных технологий в процессе решения типовых задач, в том числе и в профессиональной сфере.

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- Основные понятия и принципы работы современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ);
- Виды, назначение и особенности отечественного программного обеспечения;
- Принципы и требования информационной безопасности при работе с данными в профессиональной деятельности;
- Возможности и ограничения электронных информационно-образовательных сред (ЭИОС), электронных библиотек, профессиональных баз данных (elibrary.ru, ЭБС «Юрайт», ЭБС «Лань»);
- Основы применения технологий искусственного интеллекта (языковые модели, обработка данных, анализ изображений, аудио и видео);
- Методы поиска, сбора, анализа и критической оценки информации из различных источников.
- Основные понятия, классификации и уровни автономности беспилотных транспортных систем;
- Общие принципы построения архитектуры беспилотных транспортных систем;
- Назначение и особенности основных типов сенсоров, применяемых в системах восприятия окружающей среды;
- Общие подходы к локализации, навигации и представлению карт в беспилотных транспортных системах;
- Основные вопросы тестирования, функциональной безопасности, киберзащиты и нормативного регулирования в области беспилотного транспорта;
- Современные тенденции и направления развития беспилотных транспортных систем;

Уметь:

- Осуществлять эффективный поиск, критический анализ и синтез информации для решения профессиональных задач;
- Формулировать и решать стандартные задачи аэропортовой деятельности с применением ИКТ и отечественного ПО;
- Использовать стандартные программные средства для обработки текстовой, числовой, графической, аудио- и видеоинформации;
- Применять современные библиотечно-информационные технологии для поиска, сбора и анализа информации;
- Ориентироваться в электронной информационно-образовательной среде университета и профессиональных базах данных;
- Использовать технологии искусственного интеллекта для автоматизации обработки информации и повышения эффективности производственных процессов;
- Соблюдать требования информационной безопасности при сборе, обработке и интерпретации данных.
- Различать основные подсистемы беспилотной транспортной системы и объяснять их назначение;
- Сопоставлять особенности применения беспилотных транспортных систем на железнодорожном, автомобильном, морском и речном транспорте;
- Анализировать типовые сценарии внедрения беспилотных транспортных систем с учетом их преимуществ, ограничений и рисков;
- Ориентироваться в ключевых технологических, организационных, правовых и этических вопросах развития беспилотного транспорта;

Владеть:

- Навыками работы с отечественным программным обеспечением;
- Методами системного подхода к анализу и решению задач с использованием ИКТ;
- Технологией поиска, оценки достоверности и использования информации из электронных библиотек и профессиональных баз данных;
- Практическими навыками применения искусственного интеллекта для обработки и анализа данных в профессиональной сфере;
- Компетенциями по обеспечению информационной безопасности при работе с данными в процессе решения производственных задач.
- Базовой терминологией в области беспилотных транспортных систем;
- навыками общего анализа архитектуры и состава беспилотных транспортных систем;
- навыками содержательного обсуждения факторов, влияющих на развитие и внедрение беспилотных транспортных систем в транспортном комплексе

4 Объём дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестры	
		1	2
Общая трудоёмкость дисциплины(модуля)	216	72	144
Контактная работа:	99	42,5	56,5
Лекции	32	14	18
Практические занятия	60	28	32
Лабораторные работы	4	-	4
Самостоятельная работа студента	75	21	54
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой в 1-м семестре, экзамен во 2-м семестре), в т. ч.	45	9	36
Контактная работа	3	0,5	2,5
Самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой и экзамену	42	8,5	33,5

5. Содержание дисциплины

5.1 Соотнесение тем дисциплины и формируемых компетенций.

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции				Образовательные технологии	Оценочные средства
		УК-1	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-6		
Тема 1. Основы информационной безопасности в аэропорту	12	+		+		Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Тема 2. Отечественное программное обеспечение в профессиональной деятельности	17	+	+		+	Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Тема 3. ЭИОС и профессиональные библиотечные системы	14	+		+		Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Тема 4. Искусственный интеллект в аэропортовой деятельности	20	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Итого по дисциплине	63						
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	9						
Итого за 1 семестр	72						
2 семестр							
Тема 5 Машинное обучение в задачах аэропорта	26	+	+	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У, ИЗ
Тема 6 Бизнес-аналитика и визуализация данных в аэропорту	29	+	+	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	У, ЗЛР

Тема 7 Критический анализ данных и системный подход	21	+		+		Л, ПЗ, СРС	У, ЗЛР
Тема 8 Технологии блокчейн в аэропортовой деятельности	14	+		+		Л, СРС	У
Тема 9 Введение в беспилотные и автономные транспортные системы	2	+	+	+	+	Л. ПЗ	У
Тема10 Архитектура беспилотных транспортных систем	2	+	+	+	+	Л. ПЗ	У
Тема 11 Сенсоры технического зрения	2	+	+	+	+	Л. ПЗ	У
Тема 12 Цифровая обработка данных системы технического зрения	2	+	+	+	+	Л. ПЗ	У
Тема 13 Машинное обучение и ИИ в БТС	2	+	+	+	+	Л. ПЗ	У
Тема 14 Локализация, навигация и карты	2	+	+	+	+	Л. ПЗ	У
Тема 15 Тестирование и обеспечение безопасности БТС	2	+	+	+	+	Л. ПЗ	У
Тема 16 Тенденции внедрения, сопровождения и развития БТС	2	+	+	+	+	Л. ПЗ	У
Тема 17 Вариативный модуль: анализ БТС по видам транспорта	2	+		+	+	Л. ПЗ	У
Итого по дисциплине	108						
Промежуточная аттестация (экзамен)	36						
Итого за 2 семестр	144						
Всего по дисциплине	216						

Л– лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа, У- устный опрос, ИЗ - индивидуальное задание, ЗЛР – защита лабораторной работы.

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	КР	СРС	ЛР	Всего часов
1 семестр						
Тема 1. Основы информационной безопасности в аэропорту	2	6	-	4	-	12
Тема 2. Отечественное программное обеспечение в профессиональной деятельности	4	8	-	5	-	17
Тема 3. ЭИОС и профессиональные библиотечные системы	2	6	-	6	-	14

Тема 4. Искусственный интеллект в аэропортовой деятельности	6	8	-	6	-	20
Итого за 1 семестр	14	28	-	21	-	63
Промежуточная аттестация за семестр (зачет с оценкой)						9
Всего за 1 семестр						72
2 семестр						
Тема 5 Машинное обучение в задачах аэропорта	3	7	-	16	-	26
Тема 6 Бизнес-аналитика и визуализация данных в аэропорту	2	11	-	14	2	29
Тема 7 Критический анализ данных и системный подход	2	5	-	12	2	21
Тема 8 Технологии блокчейн в аэропортовой деятельности	2	-	-	12	-	14
Тема 9 Введение в беспилотные и автономные транспортные системы	1	1				2
Тема 10 Архитектура беспилотных транспортных систем	1	1				2
Тема 11 Сенсоры технического зрения	1	1				2
Тема 12 Цифровая обработка данных системы технического зрения	1	1				2
Тема 13 Машинное обучение и ИИ в БТС	1	1				2
Тема 14 Локализация, навигация и карты	1	1				2
Тема 15 Тестирование и обеспечение безопасности БТС	1	1				2
Тема 16 Тенденции внедрения, сопровождения и развития БТС	1	1				2
Тема 17 Вариативный модуль: анализ БТС по видам транспорта	1	1				2
Итого за 2 семестр	18	32	-	54	4	108
Промежуточная аттестация за семестр (экзамен)						36
Всего за 2 семестр						144
Итого по дисциплине						216

Л – лекция, ПЗ – практические занятия, КР – контрольная работа, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа.

5.3 Содержание тем дисциплины

Тема 1. Основы информационной безопасности в аэропорту

Определения и основные понятия информационной безопасности. Критическая информационная инфраструктура. Категорирование объектов КИИ согласно ФЗ-187 «О безопасности критической информационной инфраструктуры»

РФ». Аэропорт как объект КИИ 1-й или 2-й категории. Взаимосвязь ИБ и физической безопасности аэропорта. Персональные данные (ПДн) пассажиров и экипажа (ФЗ-152). Служебная информация с ограниченным доступом. Коммерческая тайна аэропорта. Нормативная база ИБ на воздушном транспорте РФ: ФЗ-152 «О персональных данных», ФЗ-149 «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», ФЗ-187 «О безопасности критической информационной инфраструктуры РФ», ФЗ-63 «Об электронной подписи». Ведомственные нормативные акты (Минтранс, Росавиация, ФСБ России). Угрозы, связанные с человеческим фактором (фишинг, претекстинг, Quid pro quo). Технические и программные угрозы (вредоносное ПО, сетевые атаки, атаки на IoT и физические системы). Угрозы, связанные с аппаратным обеспечением. Понятие информационного риска для аэропорта. Технические средства защиты информации. Организационные меры защиты информации. Безопасная работа с электронной почтой и съемными носителями.

Тема 2. Отечественное программное обеспечение в профессиональной деятельности

Классификация и назначение отечественных программных продуктов. Преимущества использования отечественного ПО в условиях импортозамещения. Нормативно-правовая база импортозамещения в IT-сфере. Индустриальные центры компетенций. Внедрения отечественного ПО в аэропортах Российской Федерации. Основные отечественные офисные пакеты: обзор и сравнение. Специализированное отечественное ПО для аэропортов. Основы работы с 1С:Предприятие. Переход на отечественное ПО в аэропорту. Профессиональный документооборот аэропорта. Электронная подпись (ЭП) и безопасность документов. Основы работы с табличным процессором. Профессиональные расчеты в аэропортовой деятельности.

Тема 3. ЭИОС и профессиональные библиотечные системы

Понятие и структура ЭИОС. Основные компоненты ЭИОС университета. Функции ЭИОС в профессиональной подготовке организатора аэропортовой деятельности. Регистрация, аутентификация и навигация в ЭИОС. Навигация и поиск в ЭИОС. Работа в ЭИОС: активные формы обучения. Интеграция ЭИОС с сервисами видеоконференций. Электронное портфолио студента. ИБ при работе в ЭИОС. Интеграция ЭИОС с профессиональной деятельностью организатора аэропорта. ЭБС и elibrary.ru: поиск профессиональной информации в профессиональной деятельности. Электронно-библиотечные системы: обзор и характеристики. Навигация в ЭБС: структура каталога. Логические операторы поиска. Поиск научной информации для решения профессиональных задач. Пошаговая стратегия поиска в elibrary.ru и ЭБС. Поиск нормативных документов (ФАП) в elibrary.ru и правовых базах. Работа с документами ИКАО. Электронная библиотека университета: структура и возможности. Удаленный доступ к ЭБС и информационная безопасность.

Тема 4. Искусственный интеллект в аэропортовой деятельности

Введение в искусственный интеллект: от теории к практике в аэропорту.

Проблемы внедрения ИИ в аэропортах. Архитектура «человек в цикле» (Human-in-the-Loop). Языковые модели (LLM). Обучение языковых моделей. Основные возможности LLM. Ограничения LLM. Промпт-инжиниринг. Фреймворк промпта. Применение LLM для обработки текстовых и числовых данных. Основы компьютерного зрения (CV) в аэропортовой деятельности. Ключевые задачи видеоаналитики в аэропорту. Примеры внедрения видеоаналитики в аэропортах. Интеграция видеоаналитики с другими системами аэропорта. Основы обработки звука с помощью ИИ. Интеграция звуковых систем ИИ в аэропорту и требования ИБ. Agentic AI (Агентный ИИ). «Умный аэропорт» (Smart Airport) — концепция и архитектура. Сквозные сценарии «Умного аэропорта». LLM-помощники для специалистов. Дорожная карта внедрения ИИ в аэропорту.

Тема 5. Машинное обучение в задачах аэропорта

Определение машинного обучения (ML). Актуальность ML для авиационной отрасли. Типы машинного обучения. Ключевые понятия ML: терминология и этапы построения модели. Этапы построения ML-модели для аэропорта. Разработка технического задания для обучения модели искусственного интеллекта в сфере аэропортовой деятельности. Цифровой двойник аэропорта (Digital Twin). Интеграция данных для цифрового двойника. Визуализация цифрового двойника при реализации задач аэропортовой деятельности. Дорожная карта внедрения ML в аэропорту. Обучение персонала работе с ML-системами (Change Management).

Тема 6. Бизнес-аналитика и визуализация данных в аэропорту

Определение BI в контексте аэропортовой деятельности. BI как стратегический инструмент аэропорта. Архитектура BI-системы. Данные как фундамент BI (Data Governance). Обзор BI-инструментов: российские и зарубежные решения. Ключевые понятия DataLens: подключения, датасеты, чарты, дашборды. Визуализация данных и дашборды в профессиональной деятельности. Типы визуализаций и когда их использовать. Принципы эффективного дашборда. Прогнозная аналитика. Интеграция BI с ML и LLM. Импортзамещение BI в аэропорту: кейс Пулково.

Тема 7. Критический анализ данных и системный подход

Информационная среда аэропорта: многообразие источников и проблема разрозненности. Достоверность информации в цифровую эпоху. Статистические методы выявления аномалий. Системный подход к анализу работы аэропорта. Data-культура и этика в аэропорту. Данные как критический актив.

Тема 8 Технологии блокчейн в аэропортовой деятельности.

Определение блокчейна. Механизмы консенсуса. Связь с Web3 и криптовалютами. Определение и принцип работы смарт-контрактов. Пример работы смарт-контракта в аэропортовой деятельности. Преимущества смарт-контрактов для аэропорта. Применение блокчейн в аэропорту: обзор ключевых направлений. Блокчейн для кибербезопасности аэропорта. Преимущества и барьеры внедрения блокчейн в аэропортовую деятельность.

Тема 9 Введение в беспилотные и автономные транспортные системы.

Понятие беспилотных и автономных транспортных систем. Отличия автоматизации, дистанционного управления и автономности. Классификация автономных транспортных систем по видам транспорта. Уровни автоматизации и автономии транспортных средств. Архитектурный и технологический облик современных БТС. Экономические, организационные и эксплуатационные эффекты внедрения БТС. Роль человека в автономных транспортных системах: оператор, диспетчер, бригады быстрого реагирования, центры дистанционного управления

Тема 10 Архитектура беспилотных транспортных систем

Обобщенная структура беспилотных транспортных систем. Основные подсистемы: восприятие, навигация, принятие решений, управление. Бортовой и внешние (серверные, диспетчерские, береговые) контуры управления. Аппаратная архитектура БТС: вычислительные модули, сенсорные блоки, питание и резервирование. Каналы связи и обмен данными между элементами системы. Взаимодействие программной и аппаратной частей. Общие требования к надежности и устойчивости работы системы.

Тема 11 Сенсоры технического зрения

Сенсорные системы как основа восприятия окружающей среды
Основные типы сенсоров: камеры, лидары, радары, тепловизоры и навигационные датчики. Преимущества и ограничения различных сенсоров. Влияние погодных условий и окружающей среды на качество восприятия. Необходимость совместного использования нескольких сенсоров.

Тема 12 Цифровая обработка данных системы технического зрения

Общая последовательность обработки данных в беспилотной системе. Первичная обработка изображений и данных сенсоров. Выделение объектов и распознавание элементов окружающей среды. Объединение данных от разных источников. Значение качества данных для надежной работы системы. Общие представления о калибровке сенсоров и ее роли.

Тема 13 Машинное обучение и ИИ в БТС

Понятие искусственного интеллекта и машинного обучения. Основные задачи искусственного интеллекта в беспилотных транспортных системах. Примеры использования нейросетевых методов в транспортной сфере. Роль данных, разметки и качества обучения моделей. Ограничения и риски применения искусственного интеллекта.

Тема 14 Локализация, навигация и карты

Локализация и навигация в беспилотных транспортных системах. Использование спутниковой навигации, инерциальных систем и одометрии. Общие принципы построения цифровых карт и обновления информации о среде. Особенности навигации на разных видах

транспорта. Основные трудности определения положения транспортного средства.

Тема 15 Тестирование и обеспечение безопасности БТС

Основные подходы к проверке и испытаниям беспилотных систем. Роль симуляторов, цифровых моделей и тренажеров в подготовке и тестировании. Общие принципы функциональной безопасности. Основные угрозы информационной безопасности и киберзащиты. Нормативные и организационные вопросы внедрения беспилотного транспорта

Тема 16 Тенденции внедрения, сопровождения и развития БТС

Влияние беспилотных технологий на транспортную отрасль и рынок труда. Вопросы эксплуатации, сопровождения и технического обслуживания. Этические и правовые аспекты внедрения беспилотных систем. Экологические эффекты и требования к устойчивому развитию. Мировые и отечественные тренды развития. Возрастающая роль ИИ и машинного обучения. Роботизация. Перспективы взаимодействия с инфраструктурой. Правовые и нормативные изменения.

Тема 17 Вариативный модуль: анализ БТС по видам транспорта

Специфика операционной среды и типовых сценариев эксплуатации. Адаптация систем под отраслевые требования и климатические условия. Отраслевые особенности взаимодействия с инфраструктурой. Регуляторно-правовое поле, процедуры сертификации, лицензирования и стандарты функциональной/информационной безопасности в выбранном сегменте. Кросс-доменный трансфер технологий: перенос решений между видами транспорта, унификация компонентов и синергия платформ

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1 семестр		
1	Практическое занятие 1. Информационная безопасность	6
2	Практическое занятие 2. Отечественное офисное ПО	8
3	Практическое занятие 3. ЭИОС и профессиональные библиотечные системы	6
4	Практическое занятие 4. ИИ для мультимедиа: обработка изображений, звука, видео в задачах аэропорта	8
Итого за семестр		28
2 семестр		
5	Практическое занятие 5. Работа с простыми ML-сценариями в табличном процессоре.	7

6	Практическая занятие 6. Визуализация данных и дашборды в Yandex DataLens	11
7	Практическая занятие 7. Математические модели и стандартные программные средства для решения задач	5
9	Практическая занятие 8 Введение в беспилотные и автономные транспортные системы	1
10	Практическая занятие 9 Архитектура беспилотных транспортных систем	1
11	Практическая занятие 10- Сенсоры технического зрения	1
12	Практическая занятие 11 Цифровая обработка данных системы технического зрения	1
13	Практическая занятие 12 Машинное обучение и ИИ в БТС	1
14	Практическая занятие 13 Локализация, навигация и карты	1
15	Практическая занятие 14 Тестирование и обеспечение безопасности БТС	1
16	Практическая занятие 15 Тенденции внедрения, сопровождения и развития БТС	1
17	Практическая занятие 16 Вариативный модуль: анализ БТС по видам транспорта	1
Итого за семестр		32
Итого по дисциплине		60

5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы)
2 семестр		
6	Лабораторная работа 1. Исследование влияния параметров рейса на задержку вылета с помощью методов машинного обучения	2
7	Лабораторная работа 2. Исследование влияния достоверности исходных данных на эффективность работы аэропорта	2
Итого за семестр		4
Итого по дисциплине		4

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1 семестр		

1	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу.	4
2	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу	5
3	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу.	6
4	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу.	6
Итого за семестр		21
2 семестр		
5	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу.	16
6	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу.	14
7	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу.	12
8	Изучение теоретического материала. Подготовка к устному опросу.	12
Всего за 2 семестр		54
Итого по дисциплине		75

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Операционная система «РЕД ОС». Руководство пользователя. RU.29926343.02.01-01 34 1-1 <https://redos.red-soft.ru/product/docs/?ysclid=m98n9lywz2379970398> (дата обращения 08. 04. 2026)
2. Astra Linux. Руководство по национальной операционной системе и совместимым офисным программам <https://astra.ru/info/reference-information/library/> (дата обращения 08. 04. 2026)
3. Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 N 152-ФЗ.». [Текст: электронный]// СПС КонсультантПлюс — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/ (дата обращения 08. 04. 2026)
4. Федеральный закон о безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации. Федеральный закон от 26 июля 2017 г. N 187-ФЗ. ». [Текст: электронный]// Официальный сайт Федеральной службы по техническому и экспортному контролю России — URL: <https://fstec.ru/dokumenty/vse-dokumenty/zakony/federalnyj-zakon-ot-26-iyulya-2017-g-n-187-fz> (дата обращения 08. 04. 2026)
5. Гришаева, С. А. Информационная безопасность в системах менеджмента качества : учебное пособие / С. А. Гришаева. — Москва : МАИ, 2021. — 63 с. — ISBN 978-5-4316-0804-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/256274> (дата

обращения: 24.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Прохорова, О. В. Информационная безопасность и защита информации : учебник для вузов / О. В. Прохорова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 124 с. — ISBN 978-5-507-52899-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/462293> (дата обращения: 24.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Полякова Т.А., Стрельцова А.А. Организационное и правовое обеспечение информационной безопасности : учебник для вузов / Т. А. Полякова, А. А. Стрельцов, С. Г. Чубукова, В. А. Нисов — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 357 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19108-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583236> (дата обращения: 24.04.2026).

8. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588642> (дата обращения: 15.04.2026).

9. Искусственный интеллект : учеб. пособие для вузов / сост. Ф. Х. Кудаева, Н. Х. Норалиев, А. А. Кайгермазов; Кабардино-Балкарский гос. ун-т. — Нальчик, 2023. — 196 с. — Электрон. текстовые дан. (1 файл PDF: 196 с.). — Режим доступа: <https://lib.kursksu.ru/images/pdf/files/AI.pdf>, свободный доступ. (дата обращения: 15.04.2026)

10. Бизнес-аналитика. Введение в обработку и анализ данных : учебник для вузов / О. А. Митина. — Москва : Юрайт, 2025. — 172 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа «Юрайт» [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582199> (дата обращения: 24.04.2026)

11. Современные методы анализа данных в бизнес-аналитике : учеб. пособие для вузов. 2-е изд., стереотип. / коллектив авторов. — Электрон. изд. — М. : ЛитРес, 2026. — Текст : электронный // ЭБС «ЛитРес» [сайт]. — URL: <https://www.litres.ru/book/raznoe-4340152/sovremennyye-metody-analiza-dannyh-v-biznes-analitike-uchebn-73475368/> (дата обращения: 24.04.2026)

12. Блокчейн : учебное пособие / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 84 с. — Текст : электронный // ЭБС «Лань» [сайт]. — URL: <http://lanbook.com/catalog/informatika/blokcheyn73400495/> (дата обращения: 24.04.2026)

13. Технологии и финансовые инновации : учебник для вузов / Н. Г. Щеголева. — Москва : Юрайт, 2025. — 81 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа «Юрайт» [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568083> (дата обращения: 24.04.2026).

14. Технология блокчейн в экономике и бизнесе : учебное пособие / коллектив авторов. — М., 2026. — 120 с. — Текст : электронный // eLIBRARY.RU [сайт]. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54032385> (дата обращения: 24.04.2026)

б) дополнительная литература:

15. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 8.04.2025);

16. Анализ данных : учебник для вузов / под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 448 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19964-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583032> (дата обращения: 15.04.2026).

17. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 89 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20732-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589132> (дата обращения: 15.04.2026).

18. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588642> (дата обращения: 15.04.2026).

19. Бондаренко, И. С. Информационная безопасность : учебник / И. С. Бондаренко. — Москва : МИСИС, 2023. — 254 с. — ISBN 978-5-907560-71-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/360344> (дата обращения: 24.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

20. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Распоряжение Правительства Российской Федерации №1632-р от 28 июля 2017 г. [Текст: электронный]// Правительство России — URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 15.04.2026).

21. Приказ Минцифры России от 18.01.2023 N 21 «Об утверждении Методических рекомендаций по переходу на использование российского программного обеспечения, в том числе на значимых объектах критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, и о реализации мер, направленных на ускоренный переход органов государственной власти и организаций на использование российского программного обеспечения в Российской Федерации». [Текст: электронный]// СПС КонсультантПлюс — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_439904/ed7f2ef4cd6eb6ad81b7067cb85beb0d32b30295/ (дата обращения: 15.04.2026)

22. Искусственный интеллект. Инноватика : учеб. пособие / Ю. А. Антохина, М. Л. Кричевский, Ю. А. Мартынова, А. А. Оводенко; Гос. ун-т аэрокосмического приборостроения. — СПб., 2023. — 320 с. — Электрон. текстовые дан. (ЭБС Лань). — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/341003?category=1537&publisher=44652>, доступ после регистрации в ЭБС (дата обращения: 15.04.2026)

23. Машинное обучение и искусственный интеллект : учеб. пособие / А. Н. Баланов. — 2-е изд., стер. — М. : Лань, 2024. — 172 с. — (Классические учебники, 2024). — Электрон. текстовые дан. (ЭБС Лань). — Режим доступа:

<https://lanbook.com/catalog/informatika/mashinnoe-obuchenie-i-iskusstvennyy-intellekt/>, доступ после регистрации в ЭБС (дата обращения: 15.04.2026)

24. Заставьте данные говорить : руководство по визуализации данных и бизнес-дашбордов / Н. А. Коул (перевод на рус. яз.). – Электрон. изд. – М. : ЛитРес, 2023. – Текст : электронный // ЭБС «ЛитРес» [сайт]. – URL: <https://www.litres.ru/tags/biznes-analitika/> (дата обращения: 24.04.2026)

25. Принципы работы технологии блокчейн : научная статья / коллектив авторов. – 2026. – Текст : электронный // eLIBRARY.RU [сайт]. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54629759> (дата обращения: 24.04.2026).

26. Применение блокчейн-технологии в управлении человеческими ресурсами : науч. статья / коллектив авторов. – 2025. – Текст : электронный (PDF). – URL: <https://anspa.ru/wp-content/uploads/2025/06/%D0%9B%D1%8D%D0%B9-%D0%AE%D0%B9%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8C.pdf> (дата обращения: 24.04.2026).

27. Технология блокчейн в экономике и бизнесе (библиогр. обзор) : ЭБС / ИРБИС64+ электронная библиотека вуза. – 2026. – Текст : электронный // ИРБИС-система вуза. – URL: http://wirbis.rsvpu.ru/irbis-cgi/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?... (дата обращения: 24.04.2026, доступ из внутренней сети вуза)

28. Орешенко Т.Г. Теория и системы управления: учебное пособие для вузов / Т.Г. Орешенко. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 152 с. – ISBN 978-5-507-52795-3. URL: <https://e.lanbook.com/book/501731> (дата обращения: 03.02.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

29. Золкин А.Л. Проектирование и разработка систем управления беспилотных транспортных средств: учебное пособие для вузов / А.Л. Золкин. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 152 с. – ISBN 978-5-507-52886-8. URL: <https://e.lanbook.com/book/502481> (дата обращения: 03.02.2026). – Режим доступа: для авториз. Пользователей.

30. Корк П. Машинное зрение. Основы и алгоритмы с примерами на Matlab: руководство / П. Корк; перевод с английского В.С. Яценкова. – Москва: ДМК Пресс, 2023. – 584 с. – ISBN 978-5-93700-222-8. URL: <https://e.lanbook.com/book/456581> (дата обращения: 03.02.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

31. Шапиро Л. Компьютерное зрение: учебное пособие / Л. Шапиро, Д. Стокман; перевод с английского А.А. Богуславского под редакцией С.М. Соколова. – 5-е изд. (эл.). – Москва: Лаборатория знаний, 2024. – 763 с. – ISBN 978-5-93208-725-1. URL: <https://e.lanbook.com/book/417998> (дата обращения: 03.02.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

32. Изюмский А.А. Интеллектуальные транспортные системы: учебное пособие А.А. Изюмский, И.С. Сенин, С.В. Коцурба. – Краснодар: КубГТУ, 2024. – 235 с. – ISBN 978-5-8333-1360-2. URL: <https://e.lanbook.com/book/478295> (дата обращения: 03.02.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1 Компьютерный класс, оборудованный ПК индивидуально для каждого студента. (ауд. 801-808)

2 Инсталлированные изучаемые средства прикладного и инструментального ПО: РЕД ОС, Яндекс Браузер, LibreOffice Writer, LibreOffice Calc, YandexGPT API, GigaChat (Сбер), SpeechKit (Yandex Cloud), VK Cloud Speech Recognition, Yandex Vision, Yandex DataLens, IBM Blockchain Platform, Blockchain Demo.

3 Проектор при чтении лекции.

4 Интерактивная доска для проведения практических занятий.

8 Образовательные и информационные технологии

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Лекции. Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность. Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести начальные практические навыки. Практические занятия предназначены для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины.

Лабораторная работа является формой групповой аудиторной работы. Основной его целью является приобретение инструментальных компетенций и практических навыков в области информационных технологий. Подготовка к лабораторным занятиям осуществляется в процессе самостоятельной работы студентов согласно методическим указаниям. Возможно использование технологий основанных на электронном обучении.

Самостоятельная работа студентов включает: освоение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, работа с электронным учебно-методическим комплексом. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Уровень и качество знаний студентов оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена. Текущий контроль успеваемости

обучающихся включает устные опросы и задания, выдаваемые на самостоятельную работу по темам дисциплины.

Устный опрос проводится на практическом занятии в течение не более 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Индивидуальное задание – это продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой самостоятельную работу по представлению полученных результатов решения определенного учебно-практического задания.

Контроль выполнения задания, выдаваемого на самостоятельную работу, преследует собой цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки или организации обязательной консультации.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает защиту лабораторных работ. Защита лабораторной работы – это продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой самостоятельную работу по представлению полученных результатов решения определенного учебно-практического задания.

Уровень и качества знаний студентов оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета с оценкой и экзамена.

Зачёт с оценкой позволяет оценить не только фактическое усвоение учебного материала, но и уровень подготовки студента по дисциплине. Показывает, насколько студент понимает теоретический материал, умеет применять его на практике, решать типовые задачи, работать с заданиями текущего контроля. При проведении промежуточной аттестации (зачет с оценкой) применяется тестирование.

Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. При проведении итоговой аттестации (экзамен) применяется тестирование.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов по дисциплине

Не применяется.

9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Устный опрос оценивается следующим образом:

«зачтено»: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы;

«не зачтено»: обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных

(вспомогательных) вопросов.

Индивидуальное задание оценивается следующим образом:

«зачтено»: обучающийся полностью и правильно выполнил задание, оформил работу в соответствии с установленными требованиями, дал верные ответы на более чем 50% вопросов преподавателя по содержанию работы.

«не зачтено»: обучающийся отказывается от выполнения задачи или не способен ее решить самостоятельно, а также с помощью преподавателя.

Лабораторная работа оценивается следующим образом:

«зачтено»: обучающийся выполнил и правильно оформил задание, верно отвечает на более чем 50% вопросов преподавателя по данной работе;

«не зачтено»: обучающийся выполнил лабораторную работу с ошибками, неверно оформил или не ответил на более чем 50% вопросов преподавателя по данной работе.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
УК-1	ИД ¹ _{УК1}	Знать: - Методы поиска, сбора, анализа и критической оценки информации из различных источников. - Основные понятия и принципы работы современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) Уметь: - Осуществлять эффективный поиск, критический анализ и синтез информации для решения профессиональных задач. - Формулировать и решать стандартные задачи аэропортовой деятельности с применением ИКТ и отечественного ПО — в части, касающейся анализа и синтеза Владеть: - Методами системного подхода к анализу и решению задач с использованием ИКТ. - Технологией поиска, оценки достоверности и использования информации из электронных библиотек и профессиональных баз данных — в части верификации информации.
ОПК-1	ИД ¹ _{ОПК1}	Знать: - Виды, назначение и особенности отечественного программного обеспечения. - Основные понятия и принципы работы современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) — в части, касающейся состава ПО. Уметь: - Ориентироваться в электронной информационно-образовательной среде университета и профессиональных базах данных — как специфических программных продуктах. - Использовать стандартные программные средства для обработки текстовой, числовой, графической, аудио- и видеоинформации. Владеть: - Навыками работы с отечественным программным обеспечением.

	ИД _{ОПК1} ²	Знать: - Виды, назначение и особенности отечественного программного обеспечения — в части, необходимой для осознанного выбора. - Основы применения технологий искусственного интеллекта (языковые модели, обработка данных, анализ изображений, аудио и видео) — для выбора подходящего ИИ-инструмента. Уметь: - Формулировать и решать стандартные задачи аэропортовой деятельности с применением ИКТ и отечественного ПО — с акцентом на выбор инструмента под конкретную задачу. - Использовать технологии искусственного интеллекта для автоматизации обработки информации и повышения эффективности производственных процессов. Владеть: - Практическими навыками применения искусственного интеллекта для обработки и анализа данных в профессиональной сфере.
ОПК-2	ИД _{ОПК2} ¹	Знать: - Возможности и ограничения электронных информационно-образовательных сред (ЭИОС), электронных библиотек, профессиональных баз данных (elibrary.ru, ЭБС «Юрайт», ЭБС «Лань»). - Методы поиска, сбора, анализа и критической оценки информации из различных источников — в части библиотечного поиска. Уметь: - Применять современные библиотечно-информационные технологии для поиска, сбора и анализа информации. - Ориентироваться в электронной информационно-образовательной среде университета и профессиональных базах данных. Владеть: - Технологией поиска, оценки достоверности и использования информации из электронных библиотек и профессиональных баз данных.
	ИД _{ОПК2} ²	Знать: - Принципы и требования информационной безопасности при работе с данными в профессиональной деятельности. - Основные понятия и принципы работы современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) — в части, касающейся рисков и угроз.

		Уметь: - Соблюдать требования информационной безопасности при сборе, обработке и интерпретации данных. Владеть: - Компетенциями по обеспечению информационной безопасности при работе с данными в процессе решения производственных задач
ОПК-6	ИД ¹ _{ОПК6}	Знать: - Основные понятия и принципы работы современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) — в части, касающейся алгоритмов и вычислений. - Основы применения технологий искусственного интеллекта — в части, касающейся прогнозных моделей и статистических методов. Уметь: - Использовать стандартные программные средства для обработки текстовой, числовой информации. - Формулировать и решать стандартные задачи аэропортовой деятельности с применением ИКТ и отечественного ПО — с акцентом на математические расчеты (KPI, загрузка, оборот ВС, прогнозирование). Владеть: - Навыками работы с отечественным программным обеспечением — в части, касающейся вычислений.
	ИД ² _{ОПК6}	Знать: - Принципы и требования информационной безопасности при работе с данными в профессиональной деятельности. - Основные понятия и принципы работы современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) — в части, касающейся рисков и угроз. Уметь: - Соблюдать требования информационной безопасности при сборе, обработке и интерпретации данных. Владеть: - Компетенциями по обеспечению информационной безопасности при работе с данными в процессе решения производственных задач

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Перечень типовых вопросов для проведения текущего контроля:

1. Что такое информационная безопасность (ИБ)? Раскройте классическую триаду CIA (конфиденциальность, целостность, доступность) и приведите пример нарушения каждого компонента в аэропорту.
2. Почему аэропорт относится к объектам критической информационной инфраструктуры (КИИ)? Какие категории КИИ существуют?
3. Какие виды персональных данных пассажиров обрабатывает организатор аэропортовой деятельности? Назовите не менее 5 категорий.
4. Назовите три федеральных закона РФ, регулирующих информационную безопасность на транспорте. Кратко охарактеризуйте сферу действия каждого
5. Чем отличаются угрозы, связанные с человеческим фактором, от технических угроз? Приведите по одному примеру из аэропорта.
6. Что такое DLP-система и для чего она нужна в аэропорту? Приведите пример сценария использования.
7. Каковы основные меры защиты от атак типа «социальная инженерия»? Почему сотрудники регистратуры являются уязвимой целью?
8. Какие существуют требования к парольной политике на рабочих станциях аэропорта? Почему многофакторная аутентификация важна для удаленного доступа?
9. Опишите реальный инцидент информационной безопасности в аэропорту (из лекции). Каковы были причины и последствия?
10. Что такое «неотказуемость» (non-repudiation) в контексте ИБ и как она обеспечивается при документообороте в аэропорту?
11. Какие риски возникают при использовании личных USB-накопителей на рабочих станциях АСУ аэропорта? Какие меры защиты рекомендуются?
12. Какие нормативные акты обязывают аэропорты РФ переходить на отечественное программное обеспечение? Назовите ключевые сроки.
13. Перечислите три основных отечественных офисных пакета. В чем их ключевые различия (лицензия, поддержка макросов, совместимость с MS Office)?
14. Каковы преимущества и ограничения использования LibreOffice в аэропорту по сравнению с коммерческими аналогами?
15. Какие возможности для совместной работы предоставляет Р7-Офис? Как это может быть использовано в аэропорту?
16. Какие типы документов создает специалист с помощью текстового редактора? Назовите не менее 5.
17. Что такое электронная подпись (ЭП) и какие виды ЭП существуют? Как встроенная поддержка «Крипто-ПРО» в Р7-Офис упрощает документооборот?
18. Как создать автоматическое оглавление в текстовом редакторе? Почему это важно для длинных отчетов (например, отчета начальника смены)?
19. Что такое сводная таблица? Приведите пример ее использования для анализа задержек рейсов в аэропорту.
20. Какие возможности защиты данных (пароли, шифрование, ограничение доступа) предоставляют отечественные офисные пакеты?

21. Для каких целей в аэропорту может использоваться редактор презентаций (Impress / МойОфис)? Приведите примеры.
22. Дайте определение электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС).
23. Какие возможности ЭИОС обеспечивают удаленное обучение студентов, проходящих практику в аэропорту?
24. Какие правила безопасной работы в ЭИОС должен соблюдать студент (парольная политика, завершение сеанса, передача данных)?
25. Что такое ЭБС (электронно-библиотечная система)? Чем отличается контент ЭБС от информации, найденной в обычном интернете?
26. Какие основные ЭБС доступны в российских университетах? Кратко охарактеризуйте специализацию каждой (ЭБС «Лань», «Юрайт», elibrary.ru).
27. Как использовать логические операторы «И», «ИЛИ», «НЕ» при поиске в elibrary.ru? Приведите пример запроса по теме «аэропорт» и «информационная безопасность».
28. Как найти документы ИКАО (Международной организации гражданской авиации) в открытых источниках или через ЭИОС?
29. Какие существуют способы получения удаленного доступа к ЭБС (по IP, через личный кабинет, через ЭИОС)?
30. Каковы правила цитирования и использования материалов из ЭБС (объем скачивания, авторские права)?
31. Дайте определение LLM (большой языковой модели). На чем основана архитектура современных LLM (трансформеры, механизм внимания)?
32. Какие пять компонентов включает фреймворк промпта (Role, Context, Task, Criteria, Format)? Приведите пример для аэропорта.
33. Каковы основные ограничения LLM (устаревшие знания, отсутствие понимания, предвзятость)? Приведите пример для аэропортовой задачи.
34. Что такое компьютерное зрение (Computer Vision)? Какие технологии лежат в его основе?
35. Какие задачи видеоаналитики в аэропорту вы знаете? Назовите не менее пяти (безопасность периметра, управление очередями, детекция FOD и т.д.).
36. Что такое ASR (автоматическое распознавание речи)? Для чего нужна расшифровка радиопереговоров диспетчера и бригад перрона?
37. Какие типы акустических сигналов в аэропорту могут быть обнаружены с помощью ИИ (аварийные сигналы, технологические сигналы, аномалии)?
38. Что такое Agentic AI (агентный искусственный интеллект)? Чем он отличается от традиционных ИИ-систем?
39. Какие требования информационной безопасности необходимо соблюдать при использовании облачных LLM-сервисов в аэропорту?
40. Дайте определение машинного обучения (ML). В чем ключевое отличие ML от традиционного программирования?
41. В чем разница между обучением с учителем и обучением без учителя? Приведите примеры из аэропорта для каждого типа.
42. Что такое регрессия в ML? Приведите пример задачи регрессии в аэропорту (прогнозирование времени прибытия, времени ожидания в очереди).
43. Что такое классификация в ML? Приведите пример задачи классификации в

- аэропорту (задержан/вовремя, категория задержки).
44. Что такое кластеризация? Как она может быть применена для сегментации рейсов или пассажиров?
 45. Что такое обнаружение аномалий (anomaly detection)? Приведите пример обнаружения аномалий при заходе на посадку (правила безопасности).
 46. Что такое цифровой двойник (digital twin) аэропорта? Как ML-модели встраиваются в архитектуру цифрового двойника?
 47. Дайте определение Business Intelligence (BI). Почему аэропортам необходимы BI-системы (три ключевые причины)?
 48. Назовите основные компоненты архитектуры BI-системы в аэропорту (источники, интеграция, хранилище, аналитика, визуализация).
 49. Каковы ключевые особенности Yandex DataLens как отечественной BI-платформы (открытый код, интеграция, реестр ПО)?
 50. Объясните иерархию объектов в DataLens: подключение → датасет → чарт → дашборд. Приведите пример из аэропорта.
 51. В каких случаях следует использовать столбчатую диаграмму, а в каких — линейный график? Приведите примеры из аэропорта.
 52. Что такое тепловая карта (heatmap) и как она может быть применена для визуализации загруженности стоек регистрации?
 53. В чем разница между описательной, диагностической, прогнозной и предписывающей аналитикой? Приведите примеры для аэропорта.
 54. Какие возможности открывает интеграция Yandex DataLens с LLM и ML-моделями?
 55. Почему аэропорт можно назвать источником «больших данных» (Big Data)? Назовите три категории данных, генерируемых аэропортом.
 56. В чем заключается проблема разрозненности и несинхронизированности данных в аэропорту? Как АОС (Airport Operations Center) решает эту проблему?
 57. Почему аэропорт с точки зрения системного анализа рассматривается как система массового обслуживания (СМО)? Из каких элементов она состоит?
 58. Что такое имитационное моделирование? Для чего оно применяется при анализе работы аэропорта (пример с AnyLogic для Пулково и Домодедово)?
 59. В чем суть информационно-теоретического подхода к изучению работы аэропорта? Какой неожиданный вывод был сделан исследователями?
 60. Дайте определение блокчейна. Назовите его ключевые характеристики (децентрализация, неизменяемость, прозрачность, криптографическая защита).
 61. Чем отличаются механизмы консенсуса Proof-of-Work (PoW) и Proof-of-Stake (PoS)? Какой из них более энергоэффективен?
 62. Что такое смарт-контракт (smart contract)? Приведите пример его применения для автоматизации взаиморасчетов между аэропортом и авиакомпанией.
 63. Как блокчейн может повысить кибербезопасность аэропорта (устранение единой точки отказа, защита от подделки данных, аутентификация IoT)?

Темы докладов

Доклады не предусмотрены

Темы индивидуальных заданий

Задание 1. Построение матрицы разграничения доступа

Исходные данные: 5 ролей сотрудников и 5 типов информационных объектов.

Роли сотрудников аэропорта: диспетчер перрона, сотрудник регистратуры, начальник смены, сотрудник бухгалтерии, сотрудник службы авиационной безопасности (САБ).

Типы информационных объектов (данных): ПДн — персональные данные пассажиров (ФИО, паспорт, билеты, багаж). РАСП — расписание рейсов (номера рейсов, время, тип ВС, авиакомпания). СХЕМА — схема перрона (стоянки, маршруты спецтехники, зоны доступа). СМЕНА — сменный план-график (расстановка сотрудников, табель). ФИН — финансовые документы (договоры, акты, зарплатные ведомости)

Требования к уровням доступа:

- Диспетчер перрона: доступ к РАСП (чтение), СХЕМА (чтение), СМЕНА (чтение); доступ к ПДн и ФИН запрещен.
- Сотрудник регистратуры: доступ к ПДн (чтение и запись), РАСП (чтение); доступ к СХЕМА, СМЕНА, ФИН запрещен; права на удаление ПДн не предоставляются.
- Начальник смены: доступ к РАСП (чтение и запись), СХЕМА (чтение), СМЕНА (чтение и запись), ПДн (только чтение); доступ к ФИН запрещен.
- Сотрудник бухгалтерии: доступ к ФИН (чтение и запись), СМЕНА (чтение); доступ к ПДн, РАСП, СХЕМА запрещен.
- Сотрудник САБ: доступ к ПДн, РАСП, СХЕМА, СМЕНА (только чтение); доступ к ФИН запрещен.

Результат выполнения задания:

1. Матрица доступа 5×5 с ячейками, содержащими обозначения уровня доступа (R — чтение, W — запись, D — удаление, – — доступ запрещен).
2. Условное форматирование: зеленый цвет для W и D, желтый для R, серый для –.
3. Не менее двух комментариев-обоснований (примечаний к ячейкам) для любых прав W или D.

Задание 2. Анализ инцидента и корректировка прав доступа

Используя Матрицу доступа выполните задание. В ходе аудита информационной безопасности аэропорта выявлены следующие нарушения:

1. Сотрудник регистратуры имел права на удаление (D) персональных данных пассажиров, хотя по должностной инструкции удаление возможно только по решению начальника смены.
2. Диспетчер перрона имел доступ на чтение (R) к финансовым документам, что не соответствует его должностным обязанностям.
3. Сотрудник бухгалтерии имел право на чтение (R) персональных данных пассажиров, что эксперты сочли избыточным правом.
4. Сотрудник САБ имел право на чтение и запись (W) сменного плана-графика. Системой зафиксировано изменение табеля рабочего времени сотрудником САБ без согласования.

Результат выполнения задания:

- Таблица анализа инцидента (колонки: нарушение, причина, предлагаемое изменение, обоснование) — 4 строки.
- Матрица после доработки (рядом с исходной матрицей на Листе 1) с внесенными изменениями.
- Общая рекомендация для руководства аэропорта (3-5 предложений) по усилению политики информационной безопасности.

Задание 3. Сравнительный анализ двух расписаний с использованием функции ВПР
Исходные данные:

Расписание А (официальное, выгрузка из ЭИОС):

Рейс	Авиакомпания	Время вылета	Тип ВС	Статус
SU1234	Аэрофлот	09:15	B738	Подтвержден
S7123	Сибирь	10:00	A320	Подтвержден
SU5678	Аэрофлот	10:45	B738	Подтвержден
DP901	Победа	11:30	SU95	Подтвержден
SU4321	Аэрофлот	12:30	A321	Подтвержден
S7456	Сибирь	13:00	A320	Подтвержден

Расписание Б (скриншот из мессенджера, подозрительный источник):

Рейс	Авиакомпания	Время вылета	Тип ВС	Статус
SU1234	Аэрофлот	09:15	B738	Подтвержден
S7123	Сибирь	10:15	A321	Задерживается
SU5678	Аэрофлот	10:45	B738	Подтвержден
DP901	Победа	12:00	SU95	Перенесен
SU4321	Аэрофлот	12:30	A321	Подтвержден
S7456	Сибирь	13:00	A320	Подтвержден
SU8765	Аэрофлот	14:00	B738	Отсутствует в расписании А

Задания для выполнения:

1. Создать единую таблицу «Сравнение расписаний» со следующими колонками:

- Рейс
 - Время вылета (А)
 - Время вылета (Б) — подтянуть с помощью функции ВПР из таблицы Б по ключу «Рейс».
 - Расхождение по времени (мин) — если значения отличаются, вычислить разницу.
 - Статус (А)
 - Статус (Б) — подтянуть с помощью ВПР.
 - Вывод (ЕСЛИ: статус отличается или время отличается → «Противоречие», иначе «Совпадает»).
2. С помощью условного форматирования выделить красным цветом строки с выводом «Противоречие».
3. На основе выполненного анализа ответить на вопросы (в отдельной области на листе):
- В чем выражаются расхождения между расписанием А и Б?
 - Какое расписание следует считать приоритетным для планирования ресурсов? Почему?
 - Какие действия должен предпринять организатор аэропорта при обнаружении расхождений?

Результат выполнения задания:

1. Файл табличного процессора с выполненным сравнением (ВПР-таблица, условное форматирование).
2. Текстовые ответы на три аналитических вопроса (в том же файле).

Задание 4. ЭИОС и профессиональные библиотечные системы

1. ЭБС «Юрайт»: Найти учебник Масленников А.Н., Мыльцев В.И. «Управление воздушным движением» (2-е изд., 2025). Скопировать библиографическое описание и URL.
2. ЭБС «Лань»: Найти учебное пособие по теме «Организация аэропортной деятельности» (год — не ранее 2023). Указать название, автора, URL.
3. elibrary.ru: Найти научную статью по теме «Информационная безопасность в аэропорту» (год — не ранее 2022). Указать авторов, название, журнал, DOI (если есть), краткую аннотацию.
4. Нормативный документ: Найти на pravo.gov.ru действующую редакцию ФАП-128 «Подготовка и выполнение полетов». Указать полное наименование, дату последнего изменения, URL.
5. Сравнение: Выполнить поиск по запросу «цифровая трансформация аэропорта» в трех системах. Заполнить таблицу:

Параметр	Юрайт	Лань	elibrary
Кол-во результатов			
Типы материалов			
Есть фильтр по году			

Результат: Отчет с заполненной таблицей и краткими выводами (какая система

удобнее для учебников, какая — для статей).

На основе найденных источников, 2 (минимум 4 источника разных типов), оформить библиографический список в текстовом редакторе по ГОСТ 7.1-2003 (или ГОСТ Р 7.0.100-2018).

Требования:

1. Алфавитная сортировка.
2. Для электронных ресурсов указать URL и дату обращения.

Задание 5. III для мультимедиа в задачах аэропорта

5.1. Анализ изображений

1. Детекция объектов на перроне (изображение №1). Зафиксировать: типы ВС, спецтехнику, персонал. Заполнить таблицу (объект, уверенность в %).
2. Выявление нарушений (изображение №2 — переход дороги в неподобающем месте). Заполнить таблицу:

Нарушение	Зона	Последствия	Меры реагирования
...	...	...	...

3. Оценка очереди и оставленный предмет (изображения №3 и №4):
 - Подсчитать человек в очереди, дать рекомендацию (открыть/не открыть стойку).
 - Для оставленной сумки: тип объекта, алгоритм действий САБ (3 пункта).

5.2. Анализ аудио

Загрузить Файл А в любой доступный сервис распознавания речи (например, демо-версию на сайте провайдера, SpeechKit, VK Cloud Speech Recognition или онлайн-утилиту). Получить текстовую расшифровку. Сравнить полученный текст с эталонной расшифровкой (предоставляется преподавателем). Рассчитать Word Error Rate (WER) — метрику ошибок распознавания:

$$WER = (\text{Количество ошибок} / \text{Общее количество слов в эталоне}) \times 100\%$$

Ошибками считаются: замены слов, вставки лишних слов, пропуски слов.

Оценить качество работы сервиса:

- WER < 10% — отлично
- WER 10–20% — хорошо
- WER 20–30% — удовлетворительно
- WER > 30% — неудовлетворительно (требуется дополнительная постобработка)

5.3. Анализ видео

Система видеоаналитики зафиксировала инцидент на перроне: за 10 секунд до выезда тягача на рулѐжную дорожку произошло опасное сближение с другим транспортным средством. Имеется 5 последовательных кадров (скриншотов) с интервалом 2 секунды. Необходимо восстановить хронологию событий и определить момент нарушения.

Составить промпт для мультимодальной модели, который принимает на вход 5 изображений (кадры) и выполняет:

1. Описывает, что происходит на каждом кадре (объекты, их взаимное расположение).
2. Выявляет момент, когда расстояние между тягачом и другим объектом становится критически малым (менее 5 метров).
3. Определяет, кто (какой объект) создал опасную ситуацию.
4. Формирует краткую текстовую сводку происшествия для доклада начальнику смены.

Требования к промпту:

1. Указать, что изображения подаются в хронологическом порядке (кадр 1, кадр 2, ...).
2. Требовать от модели указывать номера кадров при описании.
3. Предусмотреть анализ расстояний «на глаз» (по масштабу объектов).
4. Спросить, требуется ли дополнительное обучение модели для точной оценки расстояний (критическая самооценка).

Задание 6. Визуализация данных и дашборды в Yandex DataLens

Создайте дашборд для оперативного мониторинга работы аэропорта. Дашборд должен позволять:

1. Быстро оценивать пунктуальность вылетов (ОТР)
2. Видеть динамику задержек по часам
3. Сравнивать авиакомпании по количеству задержек
4. Анализировать загрузку стоек регистрации
5. Фильтровать данные по дате и авиакомпании

Задание 7. Математические модели и стандартные программные средства для решения задач аэропорта

Рассчитайте потребность в ресурсах (стойки регистрации, бригады наземного обслуживания), спрогнозировать время ожидания и оптимизировать распределение воздушных судов по стоянкам с использованием математических моделей.

1. Моделирование очереди на регистрацию (теория очередей)
2. Линейное программирование: распределение бригад наземного обслуживания
3. Статистическое прогнозирование времени ожидания на регистрации
4. Статистический анализ распределений
5. Корреляционный анализ
6. Регрессионное прогнозирование
7. Анализ временных рядов (тренды и сезонность)
8. Обнаружение аномалий и выбросов

Пример заданий для лабораторной работы

Лабораторная работа 1. Исследование влияния параметров рейса на задержку вылета с помощью методов машинного обучения

Исходные данные

Файл flights.csv содержит информацию о рейсах:

- номер рейса;
- авиакомпания;
- время вылета по расписанию;

- время фактического вылета;
- задержка (в минутах);
- погодные условия (ясно, дождь, снег, туман);
- день недели.

Порядок выполнения

- Загрузка и просмотр данных: откройте файл в Excel или Google Таблицы; посмотрите, какие есть столбцы, и проверьте, нет ли пропусков.
- Подготовка данных: добавьте столбец «Задержка более 15 минут» (да/нет); преобразуйте дни недели и погодные условия в удобный для анализа вид.
- Анализ данных: посчитайте, как часто рейсы задерживаются в зависимости от погоды, дня недели и авиакомпании; постройте диаграммы (например, круговую или столбчатую), чтобы увидеть, какой фактор встречается чаще всего.
- Выводы: напишите, какие параметры чаще всего связаны с задержками; предложите, как аэропорт может использовать эти данные для улучшения работы.

Отчётность:

- краткое описание шагов работы;
- 2–3 скриншота с диаграммами;
- выводы и рекомендации.

Лабораторная работа 2. Исследование влияния достоверности исходных данных на эффективность работы аэропорта

Цель работы: научиться оценивать, как ошибки и неточности в исходных данных влияют на ключевые показатели эффективности аэропорта, и разрабатывать рекомендации по повышению достоверности информации.

Исходные данные

Вам предоставлены два набора данных по работе аэропорта за одну неделю:

- Файл «Данные_эталонные.csv» — содержит корректные сведения о рейсах, пассажирах, задержках и ресурсах.
- Файл «Данные_с_ошибками.csv» — содержит искусственно внесённые ошибки: пропуски, дубли, неверные значения (например, отрицательное число пассажиров, невозможное время задержки).

Порядок выполнения

- Загрузка и первичный анализ
- Откройте оба файла в Microsoft Excel или Google Таблицах.
- Сравните структуру таблиц и визуально оцените объём данных.

Сравнительный анализ данных

- С помощью функций подсчёта (СЧЁТ, СУММ) сравните общие показатели: общее число пассажиров, количество рейсов, суммарное время задержек в обоих файлах.
- Найдите расхождения в итоговых цифрах. Запишите, какие показатели изменились и на сколько.

Выявление ошибок

- Используйте инструменты фильтрации и сортировки для поиска аномалий в файле с ошибками (например, найдите рейсы с отрицательной задержкой или текст в числовых полях).

- Составьте список из 5–7 обнаруженных типов ошибок.

Моделирование последствий

- Ситуация А (Планирование ресурсов): Представьте, что данные из файла с ошибками использовались для планирования количества стоек регистрации. К каким проблемам (очереди или простой персонала) это могло бы привести?
- Ситуация Б (Финансовая отчётность): оцените, как ошибки в данных о количестве пассажиров могли бы исказить финансовые показатели аэропорта.

Очистка данных: исправьте часть обнаруженных ошибок в файле «Данные_с_ошибками.csv» (например, удалите дубликаты, заполните пропуски средним значением).

Оценка влияния очистки: пересчитайте итоговые показатели после очистки данных. Сравните их с эталонными значениями. Насколько уменьшилась погрешность?

В отчёте должны быть представлены:

- Сравнительная таблица итоговых показателей (до и после очистки) в сравнении с эталоном.
- Скриншоты, демонстрирующие найденные ошибки и процесс их исправления.
- Описание обнаруженных типов ошибок.
- Оценку влияния недостоверных данных на операционную и финансовую деятельность аэропорта.
- Выводы о важности контроля качества данных и предложения по предотвращению подобных ошибок в будущем.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации

Вопросы промежуточной аттестации идентичны перечню типовых вопросов для проведения текущего контроля.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины «Общий курс беспилотных транспортных систем и информационные технологии», обучающемуся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Уровень и глубина усвоения дисциплины обучающегося зависят от активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях. В этой связи важное значение имеет самостоятельная работа обучающегося. Целью этой работы является вовлечение обучающегося в самостоятельную познавательную деятельность и формирование у него методов организации своей деятельности, которые приводят к развитию самостоятельного мышления, способностей к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации в современных условиях.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия. В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические

и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

Задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;
- краткое, но по существу, изложение комплекса основных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины;
- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов.

Важное значение имеет формирование конспекта лекций. При его ведении необходимо четко фиксировать рубрикацию материала, т.е. разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Необходимо делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче экзамена.

Цели практических занятий: закрепить теоретические знания, полученные студентом на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы. Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель:

- кратко доводит до обучающихся цели и задачи занятия, обращая их внимание на наиболее сложные вопросы по изучаемой теме;
- проводит устный опрос обучающихся, в ходе которого также обсуждаются наиболее сложные вопросы.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий (п. 5.6):

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала;
- подготовку к устному и ИЗ.

Завершающим этапом самостоятельной работы является подготовка к сдаче экзамена по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля.

Экзамен позволяет определить уровень освоения обучающимся компетенций за периоды изучения данной дисциплины. Промежуточная аттестация проводится в виде теста с решением типовой задачи.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.03.04 «Эксплуатация аэропортов и обеспечение полетов воздушных судов».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 8 «Прикладной математики и информатики» 31 марта 2026 года, протокол № 11.

Разработчики:

ст. преп.

Родионова Ю.И.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

И.о. заведующего кафедрой № 8

К.Т.Н.

Земсков Ю.В.

.(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

К.Т.Н.

Тецлав И.А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета 22 апреля 2026 года, протокол № 7.