

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы магистратуры  
по направлению подготовки  
25.04.03 Аэронавигация,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Управление цифровой трансформацией и информационные системы на  
воздушном транспорте**

Направление подготовки: 25.04.03 Аэронавигация

Направленность (профиль): Управление бизнес-процессами на  
воздушном транспорте

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 1188180  
Подписал: заместитель директора академии Рубцов Евгений  
Андреевич  
Дата: 17.06.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины «Управление цифровой трансформацией воздушного транспорта» является формирование у обучающегося комплекса профессиональных знаний, умений и практических навыков управления внедрением и использованием подходов цифровой трансформации на воздушном транспорте.

Задачами освоения дисциплины «Управление цифровой трансформацией воздушного транспорта» являются:

-формирование знаний о цифровой трансформации воздушного транспорта как проявлении качественных, революционных изменений, заключающихся не только в отдельных цифровых преобразованиях, но в принципиальном изменении структуры авиатранспортной отрасли за счет реализации цифровых ресурсов и сквозных цифровых процессов;

-формирование знаний о современных тенденциях в сфере информационных технологий и возможностях их реализации на воздушном транспорте;

-формирование знаний о нормативных документах, определяющих направления транспортной стратегии, цифровой трансформации транспортной отрасли, а также программы развития авиационной отрасли Российской Федерации;

-формирование навыков в формировании и управлении командой цифровой трансформации для предприятий авиационной отрасли;

-освоение навыков управления внедрением и использованием технологий цифровой трансформации на воздушном транспорте.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-8** - Способен использовать основные понятия, принципы, законы и закономерности общей и прикладной теории систем для решения задач профессиональной деятельности;

**ОПК-11** - Способен организовывать и обеспечивать соблюдение основных требований информационной безопасности, в том числе защиту охраняемой законом тайны;

**ПК-3** - Способен определять краткосрочные и долгосрочные тренды применения технологий будущего и цифровой трансформации организаций и предприятий воздушного транспорта, анализировать информацию,

документы и данные о процессной архитектуре организации, в том числе с применением цифрового инструментария.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Знать:**

основные положения общей и прикладной теории систем;  
системную сущность концепции цифровой платформы и современных цифровых информационных технологий;

основные современные цифровые технологии и перспективные тренды их развития на транспорте с учетом требований информационной безопасности;

методы управления организацией по внедрению инновационных цифровых технологий в профессиональную деятельность и обеспечению информационной безопасности;

виды информационного обеспечения и способы приема, обработки и передачи информации на воздушном транспорте.

**Уметь:**

проводить описание информационных потоков и документов предметной области на предприятии на системном уровне;

использовать системный подход при проведении работ по описанию и анализу информационно-измерительных и управляющих систем, применяемых в профессиональной деятельности;

определять тактику и стратегию развития цифровых сервисов на предприятии с учетом основных требований информационной безопасности;

применять информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности.

**Владеть:**

навыками создания и анализа функциональных и структурных схем информационно-измерительных и управляющих систем;

навыками внедрения автоматических и автоматизированных систем в профессиональную деятельность;

навыками внедрения организационной структуры для работы с современными цифровыми технологиями с соблюдением требований информационной безопасности на предприятиях воздушного транспорта;

навыками получения необходимой информации для решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий.

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 10 з.е. (360 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№1	№2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	96	32	64
В том числе:			
Занятия лекционного типа	48	16	32
Занятия семинарского типа	48	16	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 264 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

### 4. Содержание дисциплины (модуля).

#### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Воздушный транспорт в контексте цифровой экономики Рассматриваемые вопросы: Экономические уклады и промышленные революции.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Влияние цифровых трендов на жизнь общества.  Цифровая экономика, цифровая трансформация и цифровое развитие общества.  Транспортная стратегия Российской Федерации.  Воздушный транспорт в цифровом обществе.</p>
2	<p><b>Базовые технологии цифровой трансформации и управление их внедрением в профессиональную деятельность</b>  Рассматриваемые вопросы:  Информация, данные и сигналы.  Дискретизация, квантование, кодирование.  Системный подход и системы.  Искусственный интеллект.  Интернет вещей.  Квантовые технологии.  Виртуальная и дополненная реальность.  Робототехника.  Блокчейн.  ИТ- инфраструктура.</p>
3	<p><b>Управление информационными потоками комплекса технических средств обеспечения полетов. Концепция CNS/ATM</b>  Рассматриваемые вопросы:  Авиационное наблюдение.  Аэронавигация.  Связь и передача данных.</p>
4	<p><b>Авиационные системы связи и передачи данных</b>  Рассматриваемые вопросы:  Каналы и линии связи.  Пропускная способность канала.</p>
5	<p><b>Цифровая обработка сигналов и данных</b>  Рассматриваемые вопросы:  Цифровые фильтры.  Обнаружение и фильтрация сигналов.  Обнаружение изменения свойств сигналов.  Спектральный анализ сигналов.  Поиск трендов и скрытых периодичностей в данных.</p>
6	<p><b>Управление на основе данных в условиях цифровой трансформации</b>  Рассматриваемые вопросы:  Концепция управления на основе данных.  Сборка и подготовка данных.  Типовые задачи анализа данных (Регрессионный анализ, классификация данных, кластерный анализ).</p>
7	<p><b>Цифровая культура и управление цифровой трансформацией</b>  Рассматриваемые вопросы:  Командная работа по осуществлению перехода к цифровой экономике.  Процессное и проектное управление в условиях цифровой трансформации.</p>
8	<p><b>Цифровизация воздушного транспорта. Задачи, достижения и перспективы</b>  Рассматриваемые вопросы:  Комплексная программа развития авиационной отрасли Российской Федерации до 2030 года.  Смарт-объекты и смарт-системы.  Цифровые сервисы на воздушном транспорте. Примеры реализации и перспективы развития.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
9	<p><b>Информационные системы на воздушном транспорте</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:            Принципы построения и функционирования информационных систем, жизненный цикл информационной системы.            Классификация ИС.            Основные понятия, определения и технологическое обеспечение информационных технологий (ИТ).            Роль ИТ в развитии экономики и авиационной отрасли.</p>
10	<p><b>Информационная среда на воздушном транспорте</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:            Типы информации и режимы передачи информации.            Технологические процессы передачи информации.            Информационные сервисы как система управления.            Основные элементы информационного сервиса.            Классификация информационных сервисов.            Сетевые и корпоративные информационные технологии на ВТ.</p>
11	<p><b>Автоматизированные системы управления. Общие сведения</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:            Методологические основы и задачи, стоящие перед автоматизированными системами управления (АСУ). Основные определения и понятия. Классификация АСУ. Принципы построения. Структура. Аппаратные средства. Информационная база АСУ.</p>
12	<p><b>Автоматизированные системы управления на воздушном транспорте</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:            Основные функции аэропортового предприятия и их автоматизация. Примеры производственно-технологических процессов. Стандарты IATA, ICAO, AFTN, SITATех. Особенности и проблемы внедрения и эксплуатации автоматизированных систем в аэропортах.</p>
13	<p><b>Информационные сервисы аэропортов</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:            Принципы функционирования и основные модули сервисов, обеспечивающих основную деятельность аэропорта.            Автоматизация процессов согласования слотов и составления расписания.            Автоматизация процессов оперативного обслуживания рейсов.            Автоматизированные системы подготовки к вылету и обслуживания пассажиров.            Автоматизированные системы обработки багажа, грузов и почты.</p>
14	<p><b>Автоматизация процессов планирования и управления ресурсами аэропорта</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:            Мобильные технологии ввода оперативной информации по рейсам, выдачи рабочих заданий, информирования персонала. Автоматизированные системы мониторинга в режиме реального времени текущего расположения используемой техники, персонала и обслуживаемых воздушных судов.            Автоматизированные системы планирования и управления ресурсами терминала (стойки регистрации, выходы на посадку, ленты выдачи багажа, пункты досмотра, места стоянок ВС и т.п.).</p>
15	<p><b>Автоматизация функций планирования и учета производственных показателей аэропортового предприятия</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:            Расчет и ведение сборов за обслуживание рейсов в аэропорту. Учет доходов от авиационной и неавиационной деятельности аэропорта. Аналитическая отчетность и архив производственных показателей для руководителей структурных подразделений и высшего руководства аэропортового предприятия.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
16	<p><b>Информационные сервисы, обеспечивающие деятельность авиакомпаний</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Принципы функционирования и основные модули сервисов, обеспечивающих основную деятельность авиакомпании.</p> <p>Расчет планов полетов.</p> <p>Формирование расписания.</p> <p>Бронирование и продажу билетов.</p> <p>Регистрация пассажиров.</p> <p>Планирование загрузки и центровки воздушного судна.</p> <p>Обслуживание и ремонт воздушного судна.</p> <p>Управление персоналом наземного обслуживания.</p>
17	<p><b>Информационный обмен между участниками воздушных перевозок</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Принципы функционирования и основные модули сервисов, обеспечивающих воздушное судно и экипаж информацией для осуществления авиационной перевозки.</p> <p>Сервисы, обеспечивающие обмен сообщениями между воздушным судном и центром управления полетов.</p> <p>Сервисы, обеспечивающие передачу информации по плану полета, метеоусловиям, навигации.</p> <p>Сервисы, обеспечивающие электронный документооборот.</p>
18	<p><b>Состояние и тенденции развития автоматизации процессов на предприятиях ГА</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Программа IATA «Упрощение бизнеса» и ее влияние на автоматизацию производственных процессов на предприятиях ГА. Проект IATA «Новые дистрибутивные возможности». Направления развития типовых проектных решений по автоматизации деятельности предприятий ГА. Концепция совместного принятия решения в аэропорту (A-CDM).</p>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p><b>Информационное общество и воздушный транспорт</b></p> <p>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык классификации базовых технологий в развитии общества, определения тенденций изменения взаимодействия экономических субъектов в информационном обществе и количественной оценки характеристик ожидаемых перспективных изменений воздушного транспорта.</p>
2	<p><b>Измерения, данные и сигналы. Временное и частотное представление сигналов</b></p> <p>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык использования математического описания сигналов во временной и частотных областях.</p>
3	<p><b>Цифровое представление сигналов и данных</b></p> <p>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык преобразования первичных аналоговых сигналов в цифровую форму.</p>
4	<p><b>Модуляция, манипуляция и кодирование сигналов в авиационных инфокоммуникационных системах</b></p> <p>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык анализа модулированных сигналов, используемых в авиационных инженерно-технических системах обеспечения полетов.</p>
5	<p><b>Авиационные системы связи и передачи данных. Каналы и линии связи</b></p> <p>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык определения требуемых</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	характеристик каналов связи для передачи информации в авиационных информационно-измерительных системах.
6	<b>Цифровая обработка сигналов</b> В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык цифровой фильтрации и предварительной обработки данных, используемых в авиационных информационно-измерительных системах.
7	<b>Управление на основе данных в условиях цифровой трансформации. Сбор и анализ данных</b> В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык сбора данных из открытых источников и применения к ним типовых алгоритмов анализа.
8	<b>Автоматизация воздушного транспорта</b> В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык анализа результатов автоматизации воздушного транспорта и возможностей перехода к автономному воздушному транспорту.
9	<b>Информационные системы на воздушном транспорте</b> В результате выполнения практического задания студент отрабатывает навык построения схемы информационной модели передачи данных на примере онлайн системы бронирования билетов с описанием технологического процесса обработки информации.
10	<b>Составление расписания в аэропорту</b> В результате выполнения практического задания студент получает навык работы со стандартом IATA SSIM (Standard Schedules Information Manual), знакомится со структурой данных файла расписания, получает навык составления расписания в аэропорту, изучает процесс формирования, утверждения и опубликования расписания.
11	<b>Автоматизация процессов оперативного обслуживания рейсов</b> В результате выполнения практического задания студент получает навык внесения рейсов на прибытие, отправление и оборотных, ведения рейсов базового перевозчика в аэропорту.
12	<b>Автоматизация контроля технологических графиков аэропорта</b> В результате выполнения практического задания студент получает навык ведения суточного плана полетов и оперативного контроля технологических графиков обслуживания ВС.
13	<b>Автоматизация процессов ввода оперативной информации</b> В результате выполнения практического задания студент получает навык использования мобильных технологий ввода оперативной информации по рейсам, выдачи рабочих заданий, информирования персонала.
14	<b>Автоматизированные системы обработки багажа, грузов и почты</b> В результате выполнения практического задания студент получает навык использования аппаратных средств и автоматизированных систем обработки багажа, изучает методы автоматизации функций учета неисправного и нерегулярного багажа.
15	<b>Информационные сервисы управление персоналом аэропорта</b> В результате выполнения практического задания студент отрабатывает навык работы с модулями программного комплекса «Кобра», обеспечивающими основную деятельность аэропорта, включая управление персоналом.
16	<b>Статистика и управление доходами аэропортового предприятия</b> В результате выполнения практического задания студент отрабатывает навык работы с модулями программного комплекса «Кобра», обеспечивающими основную деятельность аэропортового предприятия, включая системы статистики и управления доходами.
17	<b>Система управления расписанием авиакомпании</b> В результате выполнения практического задания студент отрабатывает навык работы с модулями программного комплекса «Астра», обеспечивающими основную деятельность авиакомпании, включая управление расписанием и ресурсами рейсов.



№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
18	Сервисы, обеспечивающие деятельность авиакомпаний В результате выполнения практического задания студент отработывает навык работы с модулями программного комплекса «Астра», обеспечивающими основную деятельность авиакомпании, включая управление продажами и коммерческие решения.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с учебной литературой
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Автоматизированные системы управления производственно-технологическими процессами в аэропортах : методические указания / составители Г. В. Головченко [и др.]. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2020. — 31 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/157352">https://e.lanbook.com/book/157352</a> (дата обращения: 02.04.2024). – Текст: электронный.
2	Арзуманян, Ю. В. Основы цифровой трансформации : учебное пособие / Ю. В. Арзуманян, М. Б. Вольфсон. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2022. — 129 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/279311">https://e.lanbook.com/book/279311</a> (дата обращения: 02.04.2024). – Текст: электронный.
3	Радиолокация. Распространение радиоволн. Аэрорадионавигация / под редакцией А. И. Козлова. — 4-е изд. — Москва : Дашков и К, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-394-04693-3	<a href="https://e.lanbook.com/book/230165">https://e.lanbook.com/book/230165</a> (дата обращения: 02.04.2024). – Текст: электронный.
4	Фрейман, В. И. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие / В. И. Фрейман. — Пермь : ПНИПУ, 2021. — 114 с. — ISBN 978-5-398-02542-2	<a href="https://e.lanbook.com/book/239828">https://e.lanbook.com/book/239828</a> (дата обращения: 02.04.2024). – Текст: электронный.
5	Цифровая трансформация экономики : учебное пособие / В. И. Абрамов, Н. Л. Акулова, Е. В. Анисов [и др.] ; под редакцией В. И. Абрамова, О. Л. Головина. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2020. — 252 с. — ISBN 978-5-7262-2647-7	<a href="https://e.lanbook.com/book/175410">https://e.lanbook.com/book/175410</a> (дата обращения: 02.04.2024). – Текст: электронный.

6	Пальмов, С. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие / С. В. Пальмов. — Самара : ПГУТИ, 2023. — 387 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/411827">https://e.lanbook.com/book/411827</a> (дата обращения: 02.04.2024). – Текст: электронный.
---	---	---

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Образовательная платформа Юрайт <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система Лань <http://e.lanbook.com>

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) <http://library.miit.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

MS Office

Python

Jupyter Notebook

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения учебных занятий необходима специализированная учебная аудитория с мультимедиа аппаратурой. Для организации самостоятельной работы студентов необходима учебная аудитория с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет. Необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета и сетевым ресурсам Интернет.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1 семестре.

Экзамен во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

директор центра

С.А. Кудряков

Согласовано:

Проректор

Я.М. Далингер

Заместитель директора академии

Е.А. Рубцов

Председатель учебно-методической  
комиссии

Е.А. Рубцов