

**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 бакалавриата  
по направлению подготовки  
25.03.03 Аэронавигация,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Цифровая трансформация воздушного транспорта**

Направление подготовки: 25.03.03 Аэронавигация

Направленность (профиль): Организация бизнес-процессов 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: 1167389  
Подписал: проректор Далингер Яков Михайлович  
Дата: 04.04.2023

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

Целью освоения дисциплины «Цифровая трансформация воздушного транспорта» является формирование у обучающегося комплекса профессиональных знаний, умений и практических навыков использования подходов цифровой трансформации на воздушном транспорте.

Задачами освоения дисциплины «Цифровая трансформация 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 команды цифровой трансформации для предприятий авиационной отрасли;

- освоение навыков использования 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-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;

**ПК-4** - Способен определять краткосрочные и долгосрочные тренды цифровизации бизнес-процессов подразделений организаций, применения технологий будущего в авиационном транспортном комплексе и учитывать их при разработке, проектировании и внедрении административных регламентов.

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

**Знать:**

основные современные цифровые технологии и перспективные тренды их развития на транспорте,  
сущность концепции цифровой платформы,  
основные положения стратегии транспортной стратегии Российской Федерации и программы цифровизации транспорта,  
характеристики базовых компетенций персонала, необходимых для разработки и реализации планов цифровой трансформации предприятий авиационной отрасли.

**Уметь:**

проводить обследование и анализ информационных потоков и документов предметной области на предприятиях воздушного транспорта,  
проводить работы по описанию информационного обеспечения информационно-коммуникативных систем воздушного транспорта,  
применять информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности.

**Владеть:**

Навыками анализа процессов цифрового представления и кодирования информации для осуществления информационно-коммуникационного взаимодействия при решении задач профессиональной деятельности,

Навыками оценки характеристик сигналов, необходимых для обеспечения требуемой точности, помехозащищенности и скорости передачи информации в информационных системах,

Навыками качественного и количественного анализа характеристик аналоговых и цифровых способов реализации информационно-коммуникационного обмена на воздушном транспорте с учетом перспективных трендов цифровизации отрасли,

Навыками анализа структуры и оценки требуемых характеристик существующих и перспективных систем адаптивной и интеллектуальной обработки и передачи информации на воздушном транспорте.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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            | Сем. №6 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 48               | 48      |
| В том числе:  |                  |         |
| Занятия лекционного типа                                  | 16               | 16      |
| Занятия семинарского типа                                 | 32               | 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 60 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     | Информационное общество и воздушный транспорт<br>Рассматриваемые вопросы:<br>Экономические уклады и промышленные революции.<br>Влияние цифровых трендов на жизнь общества.<br>Цифровая экономика, цифровая трансформация и цифровое развитие общества. |

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

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание   |
|-------|--|
| 1     | <b>Информационное общество и воздушный транспорт</b><br>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. |
| 2     | <b>Измерения, данные и сигналы. Временное и частотное представление сигналов</b><br>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык использования математического описания сигналов во временной и частотных областях.  |
| 3     | <b>Цифровое представление сигналов и данных</b><br>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык преобразования первичных аналоговых сигналов в цифровую форму.   |
| 4     | <b>Модуляция, манипуляция и кодирование сигналов в авиационных инфокоммуникационных системах</b><br>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык анализа модулированных сигналов, используемых в авиационных инженерно-технических системах обеспечения полетов.   |
| 5     | <b>Авиационные системы связи и передачи данных. Каналы и линии связи</b><br>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык определения требуемых характеристик каналов связи для передачи информации в авиационных информационно-измерительных системах.   |
| 6     | <b>Цифровая обработка сигналов. Фильтрация</b><br>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык цифровой фильтрации и предварительной обработки данных, используемых в авиационных информационно-измерительных системах.  |
| 7     | <b>Цифровая обработка сигналов. Спектральное оценивание</b><br>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык спектрального оценивания сигналов и поиска скрытых периодичностей данных.  |
| 8     | <b>Управление на основе данных в условиях цифровой трансформации. Сбор и анализ данных</b><br>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык сбора данных из открытых источников и применения к ним типовых алгоритмов анализа.  |
| 9     | <b>Цифровые технологии и ловушка парaproфессионализма</b><br>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык избирательного применения методов цифрового анализа данных на примере альтернативных решений задачи «квартира Энскомба».   |
| 10    | <b>Автоматизация воздушного транспорта</b><br>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык анализа результатов автоматизации воздушного транспорта и возможностей перехода к автономному воздушному транспорту.  |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы             |
|-------|--|
| 1     | Изучение дополнительной литературы     |
| 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.            | Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157352">https://e.lanbook.com/book/157352</a> (дата обращения: 26.01.2023) |
| 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.   | Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/279311">https://e.lanbook.com/book/279311</a> (дата обращения: 19.01.2023) |
| 3     | Афанасьев, А. А. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие / А. А. Афанасьев, А. А. Рыболовлев, А. П. Рыжков. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2019. — 356 с. — ISBN 978-5-9912-0611-2                           | Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/176119">https://e.lanbook.com/book/176119</a> (дата обращения: 26.01.2023) |
| 4     | Погосян, В. М. Информационные технологии на транспорте : учебное пособие / В. М. Погосян, С. И. Костылев, С. Г. Руднев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 76 с. — ISBN 978-5-8114-3502-9                              | Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/206177">https://e.lanbook.com/book/206177</a> (дата обращения: 26.01.2023) |
| 5     | Фрейман, В. И. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие / В. И. Фрейман. — Пермь : ПНИПУ, 2021. — 114 с. — ISBN 978-5-398-02542-2  | Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/239828">https://e.lanbook.com/book/239828</a> (дата обращения: 26.01.2023) |
| 6     | 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 | Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/175410">https://e.lanbook.com/book/175410</a> (дата обращения: 19.01.2023) |
| 7     | 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  | Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/230165">https://e.lanbook.com/book/230165</a>                              |

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 6 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

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.А. Кудряков