



**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**  
«» **2025 года**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цифровизация управленческих процессов на воздушном транспорте**

Направление подготовки  
**25.04.03 Аэронавигация**

Направленность программы (профиль)  
**Управление бизнес-проектами на воздушном транспорте**

Квалификация выпускника  
**магистр**

Форма обучения  
**заочная**

Санкт-Петербург  
**2025**

## 1 Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Цифровизация управленческих процессов на воздушном транспорте»: формирование компетенций по вопросам цифровой трансформации транспортной отрасли, автоматизированных систем управления на воздушном транспорте при осуществлении пассажирских перевозок, а также знаний вопросов планирования и управления работой на транспорте с соблюдением информационной безопасности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- знакомство с автоматизированными системами, используемыми в транспортной отрасли;
- изучение основных направлений цифровизации отрасли;
- формирование цифровых компетенций для повышения эффективности профессиональной деятельности;

Дисциплина «Цифровизация управленческих процессов на воздушном транспорте» обеспечивает подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности организационно-управленческого типа.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Цифровизация управленческих процессов на воздушном транспорте» представляет собой дисциплину, относящуюся к Блоку 1 обязательной части ОПОП ВО по направлению подготовки 25.04.03 Аэронавигация, профиль «Управление бизнес-проектами на воздушном транспорте».

Дисциплина «Цифровизация управленческих процессов на воздушном транспорте» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Безопасность полетов», «Методология подготовки и написания выпускной квалификационной работы», «Методы научных исследований», «Рынок авиационных перевозок».

Дисциплина «Цифровизация управленческих процессов на воздушном транспорте» является обеспечивающей для подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы

Дисциплина изучается во 2 семестре.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Цифровизация управленческих процессов на воздушном транспорте» направлен на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции/<br>индикатора  | Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции                                                              |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1                            | <b>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b> |
| ИД <sup>1</sup> <sub>УК-1</sub> | Формулирует и анализирует проблемную ситуацию как целостную систему                                                               |
| ИД <sup>2</sup> <sub>УК-1</sub> | Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа, формирует стратегию действий                   |

|                                   |                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-10</b>                     | <b>Способен к выявлению и анализу опасностей и угроз, возникающих в процессе развития современного информационного общества</b>                                                  |
| ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК-10</sub> | Демонстрирует знание воздушного законодательства в сфере безопасности, формулирует опасности и угрозы, возникающие в области аэронавигации                                       |
| ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК-10</sub> | Демонстрирует способности к выявлению и анализу опасностей и угроз на примере конкретных производственных ситуаций, относящихся к профессиональной деятельности                  |
| <b>ОПК-11</b>                     | <b>Способен организовывать и обеспечивать соблюдение основных требований информационной безопасности, в том числе защиту охраняемой законом тайны</b>                            |
| ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК-11</sub> | Понимает значимость и готов нести ответственность по соблюдению основных требований информационной безопасности в процессе принятия и реализации решений на воздушном транспорте |
| ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК-11</sub> | Оценивает эффективность методов и мероприятий по организации и обеспечению соблюдения требований информационной безопасности                                                     |

Планируемые результаты изучения дисциплины:

*Знать:*

- направления цифровизации транспортной отрасли;
- основные угрозы информационной безопасности в автоматизированных системах обработки информации и управления;
- основные методы анализа данных для решения профессиональных задач.

*Уметь:*

- применять системный подход при использовании методов и средств цифровизации управленческих процессов;
- формулировать и анализировать проблемную ситуацию как целостную систему;
- разрабатывать варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа, формировать стратегию действий;
- выявлять и анализировать опасности и угрозы на примере конкретных производственных ситуаций, относящихся к профессиональной деятельности;
- применять процессный подход к управлению информационной безопасностью в сферах деятельности области аэронавигации;
- нести ответственность по соблюдению основных требований информационной безопасности в процессе принятия и реализации решений на воздушном транспорте;
- оценивать эффективность методов и мероприятий по организации и обеспечению соблюдения требований информационной безопасности.

*Владеть:*

- методами обработки и анализа информации в соответствии с поставленными задачами;

- навыками использования цифровых технологий на воздушном транспорте;
- навыками работы с инструментальными средствами, предназначенными для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей.

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

| Наименование                                            | Всего часов | Семестр |
|---------------------------------------------------------|-------------|---------|
|                                                         |             | 2       |
| Общая трудоемкость дисциплины                           | 108         | 108     |
| Контактная работа:                                      | 4,5         | 4,5     |
| лекции                                                  | 2           | 2       |
| практические занятия                                    | 2           | 2       |
| семинары                                                | –           | –       |
| лабораторные работы                                     | –           | –       |
| курсовой проект (работа)                                | –           | –       |
| Самостоятельная работа студента                         | 100         | 100     |
| Промежуточная аттестация:                               | 4           | 4       |
| контактная работа                                       | 0,5         | 0,5     |
| самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой | 3,5         | 3,5     |

#### 5 Содержание дисциплины

1

##### 2 5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

3

| Темы (разделы) дисциплины                                                                                       | Количество часов | Компетенции |        |        | Образовательные технологии | Оценочные средства |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|--------|--------|----------------------------|--------------------|
|                                                                                                                 |                  | УК-1        | ОПК-10 | ОПК-11 |                            |                    |
| Тема 1. Цифровизация и цифровая трансформация как многоаспектное явление на национальном и международном уровне | 8                | +           | +      | +      | ВК, Л, ПЗ, СРС             | УО, Д, РС          |
| Тема 2. Управление на основе данных                                                                             | 16               | +           | +      | +      | Л, СРС                     | УО                 |
| Тема 3. Представление данных                                                                                    | 16               | +           | +      | +      | Л, СРС                     | УО                 |
| Тема 4. Теоретические основы обработки данных                                                                   | 16               | +           | +      | +      | Л, СРС                     | УО                 |

| Темы (разделы) дисциплины                                    | Количество часов | Компетенции |        |        | Образовательные технологии | Оценочные средства |
|--------------------------------------------------------------|------------------|-------------|--------|--------|----------------------------|--------------------|
|                                                              |                  | УК-1        | ОПК-10 | ОПК-11 |                            |                    |
| Тема 5. Инструментальные средства для сбора и анализа данных | 16               | +           | +      | +      | ПЗ, СРС                    | УО                 |
| Тема 6. Предобработка данных                                 | 16               | +           | +      | +      | СРС                        | УО                 |
| Тема 7. Методы анализа данных                                | 16               | +           | +      | +      | СРС                        | УО                 |
| Итого за 2 семестр                                           | 104              |             |        |        |                            |                    |
| Промежуточная аттестация                                     | 4                |             |        |        |                            |                    |
| Итого по дисциплине                                          | 108              |             |        |        |                            |                    |

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ВК – входной контроль, СРС – самостоятельная работа студента, Д – доклад, УО – устный опрос, РС – решение ситуационных задач

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

| Наименование темы (раздела) дисциплины                                                                          | Л   | ПЗ | С | ЛР | СРС  | КР | Всего часов |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|---|----|------|----|-------------|
| Тема 1. Цифровизация и цифровая трансформация как многоаспектное явление на национальном и международном уровне | 0,5 | 1  | – | –  | 6,5  | –  | 8           |
| Тема 2. Управление на основе данных                                                                             | 0,5 | –  | – | –  | 15,5 | –  | 16          |
| Тема 3. Представление данных                                                                                    | 0,5 | –  | – | –  | 15,5 | –  | 16          |
| Тема 4. Теоретические основы обработки данных                                                                   | 0,5 | –  | – | –  | 15,5 | –  | 16          |
| Тема 5. Инструментальные средства для сбора и анализа данных                                                    | –   | 1  | – | –  | 15   | –  | 16          |
| Тема 6. Предобработка данных                                                                                    | –   | –  | – | –  | 16   | –  | 16          |
| Тема 7. Методы анализа данных                                                                                   | –   | –  | – | –  | 16   | –  | 16          |
| Итого за семестр                                                                                                | 2   | 2  | – | –  | 100  | –  | 104         |
| Промежуточная аттестация                                                                                        |     |    |   |    |      |    | 4           |
| Итого по дисциплине                                                                                             |     |    |   |    |      |    | 108         |

Сокращения: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛР – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа

## **5.3 Содержание дисциплины**

### **Тема 1. Цифровизация и цифровая трансформация как многоаспектное явление на национальном и международном уровне**

Понятие цифровой экономики. Движущие силы, этапы, инструменты и методы цифровой трансформации общества. Цифровые двойники. Методы моделирования. Цифровые компетенции. Государственная политика по переходу к цифровой экономике. Цифровые сервисы. Цифровая экосистема. Сквозные технологии.

### **Тема 2. Управление на основе данных**

Data Driven Management и его принципы. Индустрия 4.0. Цифровое предприятие (виртуальное предприятие, умное предприятие). Инфраструктура цифрового предприятия. Кейсы цифровизации предприятий. Управление подразделениями с использованием цифровых технологий. Методологии анализа уровня цифровой зрелости предприятия. Требования, предъявляемые авиаперевозчиками к информационным технологиям. Большие данные (Big Data, BD). Мировые тенденции развития технологий BD. Обеспечение безопасности данных. Цифровой рубль. Пять принципов Тима Филлипса работы с данными.

### **Тема 3. Представление данных**

Язык разметки HTML. Wiki-разметка. Markdown. Язык разметки XML. Автоматизированный парсинг Web-сайтов. Реляционные модели данных. Язык SQL. Нереляционные СУБД. Открытые источники данных для анализа.

### **Тема 4. Теоретические основы обработки данных**

Основные сведения из теории вероятностей, математической статистики, линейной алгебры, теории сигналов и систем. Методы и алгоритмы DataMining.

### **Тема 5. Инструментальные средства для сбора и анализа данных**

Электронные таблицы. Системы компьютерной математики общего назначения. Языки программирования. Специализированные библиотеки для DM и ML. Low code, No code платформы для анализа данных. Автоматизированные системы обработки информации и управления на транспорте. VI системы.

### **Тема 6. Предобработка данных**

Источники экономических данных. Представление статистической информации. Обобщающие статистические показатели. Методы предобработки данных. Извлечение признаков (Feature Extraction). Преобразования признаков (Feature transformations): кодирование нечисловых данных, нормировка и калибровка, заполнение пропусков. Выбор признаков (Feature selection): статистические подходы, визуализация, отбор с использованием моделей.

### **Тема 7. Методы анализа данных**

Методы и инструменты анализа данных. Виды задач в анализе данных.

Интеллектуальный анализ данных. Цели и методы интеллектуального анализа данных (Data Mining, DM). Обзор методов машинного обучения (Machine Learning, ML).

## 5.4 Практические занятия

| Номер темы дисциплины | Тематика практических занятий                                                                           | Трудоемкость (часы) |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1                     | Цифровизация и цифровая трансформация как многоаспектное явление на национальном и международном уровне | 1                   |
| 5                     | Инструментальные средства для сбора и анализа данных                                                    | 1                   |
| Итого по дисциплине   |                                                                                                         | 2                   |

## 5.5 Лабораторный практикум

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

*а) основная литература:*

**1** 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, 2025. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567794> (дата обращения: 12.02.2025).

**2** Зараменских, Е. П. Основы бизнес-информатики : учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 470 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15039-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561047> (дата обращения: 12.02.2025).

**3** Пузов, Е. Н. Стратегическое управление стоимостью компании : учебник для вузов / Е. Н. Пузов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14754-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568044> (дата обращения: 12.02.2025).

**4** Рыжко, А. Л. Информационные системы управления производственной компанией : учебник для вузов / А. Л. Рыжко, А. И. Рыбников, Н. А. Рыжко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 354 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00623-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560486> (дата обращения: 12.02.2025).

*б) дополнительная литература:*

**5** Громов, А. И. Управление бизнес-процессами: современные методы : монография / А. И. Громов, А. Фляйшман, В. Шмидт ; под редакцией А. И. Громова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 367 с. — (Актуальные монографии). — ISBN 978-5-534-03094-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560423> (дата обращения: 12.02.2025).

**6** Воронов, М. В. Автоматическое управление. Управление организационными системами. Цифровые платформы : учебник для вузов / М. В.

Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 475 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19845-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569236> (дата обращения: 12.02.2025).

7 Теоретические основы моделирования : учебник для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская ; под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 62 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19255-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568275> (дата обращения: 12.02.2025).

8 Сологубова, Г. С. Составляющие цифровой трансформации : монография / Г. С. Сологубова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 147 с. — (Актуальные монографии). — ISBN 978-5-534-11335-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565559> (дата обращения: 12.02.2025).

*в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

9 Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. — Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>, свободный (дата обращения 05.02.2025).

10 Министерство финансов РФ [Электронный ресурс] Официальный сайт Министерства финансов РФ. - Режим доступа: <https://minfin.gov.ru/ru/ministry/>, свободный (дата обращения 05.02.2025)

11 Правительство РФ [Электронный ресурс] официальный сайт Правительства РФ. - Режим доступа: <http://www.government.ru/>, свободный (дата обращения 05.02.2025).

12 Министерство цифрового развития. [Электронный ресурс] официальный сайт Минцифры РФ. - Режим доступа: <https://digital.gov.ru/ru/>, свободный (дата обращения 05.02.2025).

13 Искусственный интеллект Российской Федерации [Электронный ресурс] Национальный центр развития искусственного интеллекта при Правительстве Российской Федерации/- Режим доступа: <https://ai.gov.ru>, свободный (дата обращения 05.02.2025).

14 Data-driven подход: управление продуктом на основе данных. АНО ДПО «Образовательные технологии Яндекса». — Режим доступа: <https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-data-driven-podhod/>, свободный (дата обращения 12.02.2025).

15 Библиотека СПбГУ ГА [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://spbguga.ru/objects/e-library/>, свободный (дата обращения 05.02.2025).

*г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:*

16 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: официальный сайт компании Консультант Плюс. — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 05.02.2025).

17 Гарант [Электронный ресурс] официальный сайт компании Гарант. - Режим доступа: <http://www.aero.garant.ru>, свободный (дата обращения 05.02.2025)

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения образовательного процесса материально-техническими ресурсами используется аудитория №801, оборудованная МОК (мультимедийный обучающий комплекс) – компьютер, проектор, интерактивная доска, а также аудитория №802.

| Материалы<br>INTERNET,<br>мультимедийные<br>курсы, оформленные с<br>помощью презентаций,<br>используются при<br>проведении<br>лекционных и<br>практических занятий.<br>Наименование<br>дисциплины | Наименование<br>специальных<br>помещений и<br>помещений для<br>самостоятельной<br>работы | Оснащенность<br>специальных помещений<br>и помещений для<br>самостоятельной работы                                                                                                                  | Перечень лицензионного<br>программного<br>обеспечения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цифровизация<br>управленческих<br>процессов на<br>воздушном<br>транспорте                                                                                                                         | Аудитория 802                                                                            | Компьютерные столы - 40<br>шт., стулья - 40 шт., 40<br>персональных<br>компьютеров, с доступом<br>в сеть Интернет, учебная<br>доска, проектор<br>(переносной), экран для<br>проектора (переносной). | Anaconda3 (BSD license)<br>Photoshop CS3<br>(госконтракт №<br>SBR1010080401-00001346-<br>01)<br>Kaspersky Anti-Virus Suite<br>(лицензия №<br>1D0A170720092603110550)<br>K-Lite Codec Pack<br>(freeware)<br>VirtualBox (GPL v2)<br>Scilab (CeCILL)<br>Microsoft Windows Office<br>Professional Plus 2007<br>(лицензия № 43471843)<br>VBoxPro 9.0 (госконтракт<br>№ SBR1010080401-<br>00001346-01)<br>LogiSim (GNU GPL)<br>Visual Studio Community<br>(Бесплатное лицензионное<br>соглашение)<br>FreeCAD (GNU LGPL) |
| Цифровизация<br>управленческих<br>процессов на воз-<br>душном транспорте                                                                                                                          | Ауд. 801<br>«Компьютерный<br>класс № 2»                                                  | Компьютерные столы -<br>16 шт., круглый стол – 2<br>шт., стулья - 28 шт., 28<br>персональных<br>компьютеров, с<br>доступом в сеть<br>Интернет, учебная доска,<br>экран для<br>проектора.            | PascalABC.NET ((L)GPL<br>v3)<br>VisualStudioCommunity<br>(бесплатное лицензионное<br>соглашение) Kaspersky<br>Anti-Virus Suite (лицензия<br>№<br>1D0A170720092603110550)<br>Photoshop CS3<br>(госконтракт<br>№ SBR1010080401-<br>00001346-01)<br>VirtualBox(GPL v2) Scilab<br>(CeCILL)<br>Microsoft Windows Office                                                                                                                                                                                                |

| Материалы<br>INTERNET,<br>мультимедийные<br>курсы, оформленные с<br>помощью презентаций,<br>используются при<br>проведении<br>лекционных и<br>практических занятий.<br>Наименование<br>дисциплины | Наименование<br>специальных<br>помещений и<br>помещений для<br>самостоятельной<br>работы | Оснащенность<br>специальных помещений<br>и помещений для<br>самостоятельной работы | Перечень лицензионного<br>программного<br>обеспечения                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                          |                                                                                    | Professional<br>Plus 2007 (лицензия №<br>43471843)<br>Аналитическая платформа<br>Loginom-Настольная<br>редакция для<br>некоммерческого<br>использования |

## 8 Образовательные и информационные технологии

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

Входной контроль проводится преподавателем в начале изучения дисциплины с целью коррекции процесса усвоения обучающимися дидактических единиц при изучении базовых дисциплин.

Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия состояния и перспектив развития экономических знаний в современных условиях. 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, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы и практические примеры.

Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих тем, а также приобрести начальные практические навыки. Рассматриваемые в рамках практического занятия задачи, ситуации, примеры и проблемы имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки обучающихся. Практические занятия предусматривают участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практические занятия по дисциплине являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного

приобретения знаний по некоторым вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой.

Самостоятельная работа включает выполнение учебных заданий, в том числе и индивидуальных.

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

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Оценочные средства включают: решение ситуационных задач, письменную аудиторную работу, задания, выдаваемые на самостоятельную работу по темам дисциплины (подготовка докладов), устный опрос пройденного материала.

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции.

Решение ситуационных задач представляет собой практическое применение теоретических знаний к конкретной хозяйственной ситуации (совокупности хозяйственных операций, осуществляемых в рамках организации).

Контроль выполнения задания, выполняемого на практических занятиях, преследует собой цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой во 2 семестре.

Зачет с оценкой выставляется студенту, с успехом выполнившему практические работы и прошедшими их защиту.

### **9.1. Балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов**

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.

Решение ситуационных задач оценивается:

– «зачтено»: обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку по итогу решения;

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

### 9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

В учебном плане курсовых работ не предусмотрено.

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

Обеспечивающие дисциплины: «Экономический анализ и финансовая аналитика», «Теория систем и системный анализ», «Методы научных исследований в аэронавигации», «Бизнес-планирование на воздушном транспорте», «Управление транспортной безопасностью», «Государственный контроль и надзор в области авиационной деятельности».

Примерные вопросы входного контроля:

Дайте определение системы.

Перечислите и опишите основные модели систем.

Система обеспечения авиационной безопасности. Дайте основные определения.

Организация авиационной безопасности.

Проклассифицируйте методы научного познания.

Дайте определение предприятия, какова цель функционирования предприятия.

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

| Компетенции              | Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций                                                                                                                                                              | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I этап                   |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| УК-1<br>ОПК-10<br>ОПК-11 | ИД <sub>УК-1</sub> <sup>1</sup><br>ИД <sub>УК-1</sub> <sup>2</sup><br>ИД <sub>ОПК-10</sub> <sup>1</sup><br>ИД <sub>ОПК-10</sub> <sup>2</sup><br>ИД <sub>ОПК-11</sub> <sup>1</sup><br>ИД <sub>ОПК-11</sub> <sup>2</sup> | <i>Знать:</i><br>– направления цифровизации транспортной отрасли;<br>– основные угрозы информационной безопасности в автоматизированных системах обработки информации и управления;<br>– основные методы анализа данных для решения профессиональных задач.<br><i>Уметь:</i><br>– применять системный подход при использовании методов и средств цифровизации управленческих процессов;<br>– формулировать и анализировать проблемную ситуацию как целостную систему;<br>– разрабатывать варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа, формировать стратегию действий. |
| II этап                  |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>УК-1</b><br/><b>ОПК-10</b><br/><b>ОПК-11</b></p> | <p style="text-align: center;">ИД<sup>1</sup><sub>УК-1</sub><br/>ИД<sup>2</sup><sub>УК-1</sub><br/>ИД<sup>1</sup><sub>ОПК-10</sub><br/>ИД<sup>2</sup><sub>ОПК-10</sub><br/>ИД<sup>1</sup><sub>ОПК-11</sub><br/>ИД<sup>2</sup><sub>ОПК-11</sub></p> | <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выявлять и анализировать опасности и угрозы на примере конкретных производственных ситуаций, относящихся к профессиональной деятельности;</li> <li>– применять процессный подход к управлению информационной безопасностью в сферах деятельности области аэронавигации;</li> <li>– нести ответственность по соблюдению основных требований информационной безопасности в процессе принятия и реализации решений на воздушном транспорте;</li> <li>– оценивать эффективность методов и мероприятий по организации и обеспечению соблюдения требований информационной безопасности.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами обработки и анализа информации в соответствии с поставленными задачами;</li> <li>– навыками использования цифровых технологий на воздушном транспорте;</li> <li>– навыками работы с инструментальными средствами, предназначенными для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей.</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации:

- «зачтено» студент получает при полном выполнении всех практических работ на положительную оценку
- «не зачтено» студент получает, если имеет долги за выполнение практических работ.

## 9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине

### 9.6.1 Примерные контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

#### Примерный перечень вопросов теста

1. Что такое линейная регрессия?
  - а) это функциональная зависимость, которая позволяет прогнозировать изменения непрерывных числовых параметров;
  - б) модель зависимости непрерывной переменной  $y$  от объясняющих ее факторов, в которой функция зависимости является линейной;
  - с) модель зависимости дискретной переменной  $y$  от объясняющих ее факторов, в которой функция зависимости является линейной.
  
2. Основная характеристика задачи бинарной классификации:
  - а) классификация осуществляется по одному признаку;

- b) зависимая переменная может принимать только два значения;
- c) классификация осуществляется по двум признакам.

3. Классификация относится к стратегии:

- a) обучения без учителя;
- b) обучения с учителем;
- c) оба ответа неверны.

4. Явление переобучения характеризуется

- a) чрезмерно точным соответствием модели конкретному набору обучающих примеров, при котором модель теряет способность к обобщению;
- b) возникновением, в случае слишком долгого обучения, недостаточного числа обучающих примеров или слишком сложной структуры модели;
- c) возникновением, в случае слишком долгого обучения, слишком сложной структуры модели.

5. Задача классификации сводится к

- a) нахождению частых зависимостей между объектами или событиями;
- b) определению класса объекта по его характеристикам;
- c) определению по известным характеристикам объекта значение некоторого его параметра;
- d) поиску независимых групп и их характеристик в всем множестве анализируемых данных.

6. Множество примеров, используемое для конструирования модели, называется

- a) обучающим множеством;
- b) тестовым множеством;
- c) валидационным множеством.

7. Что является основным принципом Data Driven Management?

- a) принятие решений на основе интуиции;
- b) принятие решений на основе данных;
- c) принятие решений на основе мнения экспертов;
- d) принятие решений на основе случайных факторов.

8. Какая из следующих концепций относится к Индустрии 4.0?

- a) массовое производство;
- b) автоматизация и цифровизация производственных процессов;
- c) ручное производство;
- d) использование только аналоговых технологий.

9. Что такое цифровое предприятие?

- a) предприятие, использующее только бумажные документы;
- b) предприятие, полностью интегрированное с цифровыми технологиями;
- c) предприятие, не использующее никаких технологий;
- d) предприятие, работающее только в офлайн-режиме.

10. Какой из следующих элементов является частью инфраструктуры цифрового предприятия?

- a) печатные станки;
- b) интернет вещей (IoT);
- c) механические часы;
- d) аналоговые телефоны.

11. Какой из следующих кейсов является примером цифровизации предприятия?

- a) внедрение системы управления ресурсами предприятия (erp);
- b) увеличение числа сотрудников;
- c) переход на ручной учет;
- d) уменьшение использования компьютеров.

12. Какой из следующих методов используется для анализа уровня цифровой зрелости предприятия?

- a) анализ внешних связей предприятия;
- b) отзывы стейкхолдеров;
- c) оценка цифровых компетенций и технологий;
- d) измерение физической силы сотрудников;
- e) анализ погодных условий.

13. Какой из следующих принципов Тима Филлипса работы с данными является одним из пяти основных?

- a) игнорирование данных;
- b) принятие решений без анализа данных;
- c) использование данных для улучшения процессов;
- d) скрывание данных от сотрудников.

### **Примерный перечень вопросов устного опроса**

- 1. Дайте определение цифровой трансформации
- 2. В чем преимущества цифрового двойника
- 3. Какие методы и зачем используются для предобработки статистических данных?
- 4. Объективные причины использования и разновидности несплошного наблюдения.
- 5. Описать модель парной регрессии.
- 6. Каким образом оцениваются значения коэффициентов регрессионной модели?
- 7. Как проводится проверка гипотезы о значимости коэффициентов модели парной регрессии?
- 8. Перечислить линейные методы машинного обучения и дать им краткую характеристику.
- 9. В чем заключается принцип Эдварда Тафти.
- 10. В чем вы видите применение принципов Тима Филлипса в гражданской авиации.
- 11. Перечислите способы представления данных.

## Примеры практических заданий

### Задача 1

Ответьте на вопросы о данных по авиарейсам за 4 месяца с использованием Loginom.

1) Считайте выборку из файла при помощи функции `pd.read_csv` и ответьте на следующие вопросы:

- Имеются ли в данных пропущенные значения?
- Сколько всего пропущенных элементов в таблице "объект-признак"?
- Сколько объектов имеют хотя бы один пропуск?
- Сколько признаков имеют хотя бы одно пропущенное значение?

2) Преобразуйте каждый признак `FeatureName` из указанных в пару новых признаков `FeatureName_Hour`, `FeatureName_Minute`, разделив каждое из значений на часы и минуты. Не забудьте при этом исключить исходный признак из выборки. В случае, если значение признака отсутствует, значения двух новых признаков, его заменяющих, также должны отсутствовать.

3) Некоторые из признаков, отличных от целевой переменной, могут оказывать чересчур значимое влияние на прогноз, поскольку по своему смыслу содержат большую долю информации о значении целевой переменной. Изучите описание набора данных и исключите признаки, сильно коррелирующие с ответами. Ваш выбор признаков для исключения из выборки обоснуйте.

### Задача 2

Опишите бизнес-процесс предполетная подготовка воздушного судна различными способами: табличным, графическим. Оцените уровень цифровизации данного процесса.

### Задача 3

Разработайте базу знаний на WIKI по дисциплине.

## Типовые ситуационные задачи

1. Ваша компания планирует внедрить цифровые двойники для оптимизации управления воздушным движением. Разработайте план внедрения, включая этапы, необходимые инструменты и методы моделирования. Объясните, какие цифровые компетенции потребуются от сотрудников и какие сквозные технологии будут использованы. Используйте для визуализации бизнес-процесса методологию TOGAF.

2. Вам поручено разработать цифровую экосистему для крупного международного аэропорта. Опишите, какие цифровые сервисы будут включены в эту экосистему, и как они будут взаимодействовать друг с другом. Объясните, какие движущие силы цифровой трансформации влияют на этот проект и какие методы моделирования вы будете использовать для его реализации. Используйте для визуализации бизнес-процесса методологию TOGAF.

3. Ваша страна разрабатывает национальную стратегию по переходу к цифровой экономике. Ваша задача — проанализировать, какие аспекты этой стратегии могут быть применены в сфере аэронавигации. Опишите, какие

инструменты и методы цифровой трансформации будут наиболее эффективны и какие цифровые компетенции потребуются от специалистов в этой области.

4. Ваша компания участвует в международном проекте по цифровизации аэронавигации. Разработайте план сотрудничества с другими странами, включая обмен опытом и технологиями. Объясните, какие сквозные технологии будут использованы в этом проекте и какие методы моделирования будут применены для оценки эффективности цифровых решений.

5. Ваша организация планирует обучить своих сотрудников цифровым компетенциям, необходимым для работы в условиях цифровой трансформации аэронавигации. Разработайте программу обучения, включая курсы, тренинги и практические занятия. Объясните, какие движущие силы цифровой трансформации влияют на необходимость такого обучения и какие цифровые сервисы могут быть использованы для его реализации. Используйте для визуализации бизнес-процесса методологию TOGAF.

#### **9.6.2 Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Основные направления цифровизации транспортной отрасли.
2. Цифровые двойники. Примеры.
3. Методы принятия решений.
4. Тенденции развития технологии больших данных.
5. Цели и методы интеллектуального анализа данных.
6. Методы машинного обучения и примеры их использования.
7. Классификация методов представления данных в автоматизированных системах.
8. Реляционные СУБД.
9. Инструментальные средства для сбора и анализа данных.
10. Автоматизированные системы обработки информации и управления на транспорте.
11. Линейная парная регрессия.
12. Корреляция и ее использование в анализе данных.
13. Множественная линейная регрессия. Отбор факторов.
14. Обобщенный метод наименьших квадратов.
15. Системы линейных одновременных уравнений. Классификация.
16. Временные ряды и методы прогнозирования.

#### **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика преподавания дисциплины характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Учебные занятия начинаются и заканчиваются по времени в соответствии с утвержденным режимом СПб ГУГА в аудиториях согласно семестровым расписаниям теоретических занятий. На занятиях, предусмотренных расписанием, обязаны присутствовать все обучающиеся.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам. Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах. Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития. Именно на лекции формируется научное мировоззрение обучающегося, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего управленца, стимулируется его активная познавательная деятельность, решается целый ряд вопросов воспитательного характера.

Каждая лекция должна представлять собой устное изложение лектором основных теоретических положений изучаемой дисциплины или отдельной темы как логически законченное целое и иметь конкретную целевую установку. Особое место в лекционном курсе по дисциплине занимают вводная и заключительная лекции.

Вводная лекция должна давать общую характеристику изучаемой дисциплины, подчеркивать новизну проблем, указывать ее роль и место в системе изучения других дисциплин, раскрывать учебные и воспитательные цели и кратко знакомить обучающихся с содержанием и структурой курса, а также с организацией учебной работы по нему. Заключительная лекция должна давать научно-практическое обобщение изученной дисциплины, показывать перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических умений.

Практические занятия проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков при решении управленческих задач. Основным содержанием этих занятий является практическая работа каждого обучающегося. Назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение на практике теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся в решении практических задач. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности. Практические занятия проводятся по наиболее сложным вопросам дисциплины и имеют целью углубленно изучить ее содержание, привить обучающимся навыки самостоятельного поиска и анализа информации, умение делать обоснованные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение. Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой во 2 семестре. К моменту сдачи зачета должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины «Цифровизация управленческих процессов на воздушном транспорте» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.04.03 Аэронавигация.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 8 «Прикладной математики и информатики» «02» апреля 2025 года, протокол № 9.

Разработчики:

к.э.н., доцент

Удахина С.В.

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

И.о. заведующий кафедрой № 8

к.т.н.

Земсков Ю.В.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.э.н., доцент

Фомина И.А.

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

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета «23» апреля 2025 года, протокол № 7.