

Минобрнауки России  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

**УТВЕРЖДАЮ**



Заведующий кафедрой  
Матвеев Михаил Григорьевич  
Кафедра информационных технологий управления  
21.03.2025

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.06 Интеллектуальные технологии в экономике

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

09.04.02 Информационные системы и технологии

**2. Профиль подготовки/специализация:** Информационные технологии в менеджменте

**3. Квалификация (степень) выпускника:**

Магистратура

**4. Форма обучения:**

Очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

Кафедра информационных технологий управления

**6. Составители программы:**

Воронцов Я.А.

**7. Рекомендована:** протокол НМС ФКН №5 от 05.03.2025г.

**8. Учебный год:**

2026-2027

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью учебной дисциплины является знакомство студентов с современными технологиями экспертных систем и систем поддержки принятия решений, а также моделями и методами искусственного интеллекта в экономике.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основ технологий экспертных систем и систем поддержки принятия решений;
- освоение современных подходов к анализу больших данных (Big Data);
- овладение информационными технологиями «мягких» вычислений (нечеткий вывод, искусственные нейронные сети, генетические алгоритмы).

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

относится к вариативной части Блока Б1

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) и индикаторами их достижения:**

| Код и название компетенции                                                                                                                                                                       | Код и название индикатора компетенции                                                                                                        | Знания, умения, навыки                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4 Способен проектировать архитектуру программного средства                                                                                                                                    | ПК-4.2 Умеет определять способы взаимодействия между программными подсистемами программного средства                                         | Уметь: определять способы взаимодействия между программными подсистемами программного средства                                         |
| ПК-6 Способен определять качество проводимых исследований, обрабатывать, интерпретировать и оформлять результаты проведенных исследований и представлять результаты профессиональному сообществу | ПК-6.1 Умеет обрабатывать данные проводимых исследований с использованием современных методов анализа информации и информационных технологий | Уметь: обрабатывать данные проводимых исследований с использованием современных методов анализа информации и информационных технологий |

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:**

3/108

**Форма промежуточной аттестации:**

Зачет

**13. Трудоемкость по видам учебной работы**

| Вид учебной работы       | Семестр 4 | Всего |
|--------------------------|-----------|-------|
| Аудиторные занятия       | 42        | 42    |
| Лекционные занятия       | 14        | 14    |
| Практические занятия     |           | 0     |
| Лабораторные занятия     | 28        | 28    |
| Самостоятельная работа   | 66        | 66    |
| Курсовая работа          |           | 0     |
| Промежуточная аттестация | 0         | 0     |
| Часы на контроль         |           | 0     |
| Всего                    | 108       | 108   |

**13.1. Содержание дисциплины**

| п/п | Наименование раздела дисциплины                            | Содержание раздела дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК                                            |
|-----|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Введение в интеллектуальные технологии в экономике         | Данные и знания. Способы и модели представления знаний. Экспертные системы, системы поддержки принятия решений. Методы извлечения знаний.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483</a> |
| 1.2 | Классические экономические задачи и способы их решения     | Задача календарно-сетевого планирования и способы её решения. Линейное программирование. Задача прогнозирования (временные ряды).                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483</a> |
| 1.3 | Основы теории нечетких множеств, нечеткий логический вывод | Нечеткие множества, функции принадлежности, операции над нечеткими множествами, - уровни и теорема о декомпозиции. Принцип обобщения Заде. Нечеткие отношения, операции над нечеткими отношениями. Нечеткие числа и арифметические операции над нечеткими числами. Нечеткая логика, операции над нечеткими высказываниями, нечеткие продукционные правила. Реляционные уравнения. Композиционное правило Заде, модель Мамдани, | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483</a> |

|     |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                       | модель Сугено.<br>Решение<br>экономических<br>задач с нечеткими<br>параметрами                                                                                                                                                                                          |                                                                                                       |
| 1.4 | Основы<br>интеллектуального<br>анализа данных                                         | Понятие глубокого<br>анализа данных<br>(data mining).<br>Обучение с<br>учителем и без<br>учителя.<br>Классификация и<br>кластеризация.<br>Методы<br>классификации и<br>кластеризации<br>данных.                                                                         | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483</a> |
| 1.5 | Искусственные<br>нейронные сети                                                       | Основные<br>определения,<br>архитектура<br>искусственных<br>нейронных сетей<br>(ИНС).<br>Классификация ИНС.<br>Рекомендации по<br>выбору<br>архитектуры.<br>Решение<br>экономических<br>задач с помощью<br>ИНС.                                                         | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483</a> |
| 1.6 | Генетические<br>алгоритмы                                                             | Основные<br>определения,<br>фенотипы и<br>генотипы,<br>хромосомы. Методы<br>кодирования<br>хромосом. Понятие<br>популяции, отбор<br>популяций,<br>операции<br>репродукции и<br>мутации. Решение<br>задач оптимизации с<br>использованием<br>генетических<br>алгоритмов. | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483</a> |
| 1.7 | Этические и<br>юридические<br>аспекты<br>применения<br>интеллектуальных<br>технологий | Этические вопросы<br>сбора больших<br>данных. Понятие<br>персональных<br>данных, субъекта,<br>контроллера и<br>процессора ПД.                                                                                                                                           | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483</a> |

|     |                                                             |                                                                                                                                                              |                                                                                                       |
|-----|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                             | Права субъекта ПД.<br>Современное<br>законодательство в<br>области защиты ПД.<br>Разбор<br>практических<br>кейсов.                                           |                                                                                                       |
|     | <b>Лабораторные занятия</b>                                 |                                                                                                                                                              |                                                                                                       |
| 2.1 | Задача линейного<br>программирования                        | Практические<br>задачи, в которых<br>возникает<br>необходимость<br>линейной<br>оптимизации.<br>Симплекс-метод.<br>Использование<br>пакета<br>«Поиск решения» | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483</a> |
| 2.2 | Нечеткий<br>логический вывод.<br>Нечеткие числа             | Решение задач с<br>использованием<br>нечетких числовых<br>параметров. Альфа-<br>уровневый принцип<br>обобщения Заде в<br>практических<br>задачах.            | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483</a> |
| 2.3 | Задача<br>календарносетевое<br>планирования и<br>управления | Решение<br>классической задачи<br>КСПУ различными<br>способами<br>(линейное<br>программирование,<br>алгоритмически).<br>Решение нечеткой<br>задачи КСПУ.     | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483</a> |
|     | Задача<br>прогнозирования.<br>Временные ряды                | Выделение<br>трендовой<br>составляющей ряда.<br>Использование<br>временных рядов<br>для<br>прогнозирования<br>цен.                                           | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483</a> |
|     | Задача оптимизации                                          | Использование<br>генетических<br>алгоритмов для<br>решения<br>нелинейных                                                                                     | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483</a> |

|  |                                      |                                                                                                           |                                                                                                       |
|--|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                      | оптимизационных задач.                                                                                    |                                                                                                       |
|  | Задачи классификации и кластеризации | Использование алгоритмических методов для решения задач классификации и кластеризации. Использование ИНС. | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483</a> |

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование темы (раздела)                                            | Лекционные занятия | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа | Всего |
|-------|------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|------------------------|-------|
| 1     | Введение в интеллектуальные технологии в экономике                     | 2                  |                      |                      | 4                      | 6     |
| 2     | Классические экономические задачи и способы их решения                 | 2                  |                      | 6                    | 10                     | 18    |
| 3     | Основы теории нечетких множеств, нечеткий логический вывод             | 2                  |                      | 6                    | 16                     | 24    |
| 4     | Основы интеллектуального анализа данных                                | 2                  |                      | 4                    | 10                     | 16    |
| 5     | Искусственные нейронные сети                                           | 2                  |                      | 4                    | 10                     | 16    |
| 6     | Генетические алгоритмы                                                 | 2                  |                      | 4                    | 10                     | 16    |
| 7     | Этические и юридические аспекты применения интеллектуальных технологий | 2                  |                      | 4                    | 6                      | 12    |
|       |                                                                        | 14                 | 0                    | 28                   | 66                     | 108   |

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все

указания преподавателей, вовремя подключаться к online занятиям, ответственно подходить к заданиям для самостоятельной работы

**15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины**

| №<br>п/п | Источник                                                                                                                                                                |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Матвеев М.Г. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике / М.Г. Матвеев, А.Н. Свиридов, Н.А. Алейникова – М.: Финансы и статистика, 2008. – 475с. |

**б) дополнительная литература:**

| №<br>п/п | Источник                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский – М.: Горячая линия-Телеком, 2006. – 383с.                                                                                                       |
| 2        | Воронцов К.В. Лекции по алгоритмам кластеризации и многомерного шкалирования/ К.В. Воронцов [эл. ресурс] – Режим доступа: <a href="http://www.ccas.ru/voron/download/Clustering.pdf">http://www.ccas.ru/voron/download/Clustering.pdf</a> (дата обращения: 25.06.2023) |
| 3        | Назаров Д.М. ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В ОРГАНИЗАЦИИ: учебное пособие / Д.М. Назаров, К.М. Саматов. – Екатеринбург, Издательство Уральского государственного экономического университета, 2019. – 118 с.                                     |

**в) информационные электронно-образовательные ресурсы:**

| №<br>п/п | Источник                                                                                                                                                                        |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | ЭБС Лань – Лицензионный договор №3010-14/37-23 от 07.03.2023 (срок предоставления с 12.03.2023 по 11.03.2024)                                                                   |
| 2        | ЭБС «Университетская библиотека online» – Контракт №3010-06/23-22 от 30.12.2022 (срок предоставления с 12.01.2023 по 11.01.2024)                                                |
| 3        | ЭБС «Консультант студента» – Лицензионный договор №3010-06/22-22 от 30.12.2022 (с дополнительным соглашением №1 от 09.01.2023) (срок предоставления с 12.01.2023 по 11.01.2024) |
| 4        | <a href="https://habr.com/ru/hub/data_mining/">https://habr.com/ru/hub/data_mining/</a> - Портал «Хабрахабр», раздел «Глубинный анализ данных (Data Mining)»                    |

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

| № п/п | Источник |
|-------|----------|
|-------|----------|

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Обучение происходит с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) на портале «Электронный университет ВГУ» (платформа Moodle: <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25483>)

Учебные материалы размещаются в электронной информационно-образовательной среде вуза «Электронный университет ВГУ – Moodle» для обеспечения возможности дистанционного освоения учебного материала и самостоятельной работы слушателей.

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Курс реализуется на основе материально-технической базы факультета компьютерных наук Воронежского государственного университета.

Аудитории для проведения занятий: 477, 479, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 387, 290, 291, 292, 293,

295, 297, 301п, 303п, 305п, 307п, 314п, 316п, 505п;

Материально-техническое оснащений аудиторий

| Наименование помещения (номер аудитории) | Имеющееся оборудование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 479                                      | Учебная аудитория: компьютер преподавателя i5-8400-2,8ГГц, монитор с ЖК 19", мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 380                                      | Учебная аудитория: компьютер преподавателя i3-3240-3,4ГГц, монитор с ЖК 22", мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.<br>Система Интернет-видеоконференцсвязи (корп. 1а ауд. 380)<br>Состав системы Интернет-видеоконференцсвязи: BKC LifeSize Team220 Camera 200 Dual, аудиосистема Defender Mercury 34 SPK-705, интерактивная доска со встроенным проектором "SmartBoard 480iv V25"<br>Лабораторное оборудование по теоретической механике и оптике: машина Атвуда, маятник Максвелла, универсальный маятник, маятник Обербека, крутильный маятник, наклонный маятник, прибор для исследования столкновения шаров, определение скорости полета пули с помощью крутильно-баллистического маятника, изучение законов вращательного движения тел, исследование сложных колебаний, установка для измерения модуля упругости проволоки. |
| 505п                                     | Учебная аудитория: компьютер преподавателя i5-3220-3.3ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 477                                      | Учебная аудитория: ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 292                                      | Учебная аудитория: компьютер преподавателя Pentium-G3420-3,2ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.<br>Система для видеоконференций Logitech ConferenceCam Group и ноутбук 15.6" FHD Lenovo V155-15API.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 297                                      | Учебная аудитория: ноутбуки HP EliteBook на базе Intel Core i5-8250U-3.4 ГГц, мониторы ЖК 24" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран.<br>Специализированная мебель.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 290                                      | Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i7-7800x-4ГГц, мониторы ЖК 27" (12 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>Лабораторное оборудование искусственного интеллекта:<br/>рабочие места - персональные компьютеры на базе i7-7800x-4ГГц, мониторы ЖК 27" (12 шт.);<br/>модули АО НПЦ "ЭЛВИС" : процессорный Салют-ЭЛ24ПМ2 (9 шт.), отладочный Салют-ЭЛ24ОМ1 (9 шт.), эмулятор MC-USB-JTAG (9 шт.).</p> <p>Лабораторное оборудование электроники, электротехники и схемотехники:<br/>рабочие места - персональные компьютеры на базе i7-7800x-4ГГц, мониторы ЖК 27" (12 шт.);<br/>стенд для практических занятий по электрическим цепям (KL-100);<br/>стенд для изучения аналоговых электрических схем (KL-200);<br/>стенд для изучения цифровых схем (KL-300).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 291  | Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-3220-3,3ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 293  | <p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе Core i7-11700K-3.6 ГГц, мониторы ЖК 24" (15 шт.), мультимедийный проектор, экран.</p> <p>Специализированная мебель.</p> <p>Лабораторное оборудование компьютерной графики видеоадаптеры GeForce RTX 3070.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 295  | <p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-9100-3,6ГГц, мониторы ЖК 24" (14 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.</p> <p>Лабораторное оборудование информационной безопасности операционных систем и программных средств защиты информации от несанкционированного доступа: рабочие места - персональные компьютеры на базе Intel i3-9100-3,6ГГц, , мониторы ЖК 24" (14 шт.);<br/>учебный стенд «Программные средства защиты информации от несанкционированного доступа».</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 305п | Учебная аудитория: ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 307п | Учебная аудитория: ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 303п | <p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-8100-3,9ГГц, мониторы ЖК 24" (13 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.</p> <p>Лабораторное оборудование программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности: персональные компьютеры на базе Intel i3-8100 3.60ГГц, мониторы ЖК 19" (10 шт.), стойка (коммуникационный шкаф), управляемый коммутатор HP Procurve 2524, аппаратный межсетевой экран D-Link DFL-260E, аппаратный межсетевой экран CISCO ASA-5505. лабораторная виртуальная сеть на базе Linux-KVM/LibVirt, взаимодействующая с сетевыми экранами. USB-считыватели смарт-карт ACR1281U-C1 и ACR38U-NEO, смарт-карты ACOS3 72K+MIFARE, карты памяти SLE4428/SLE5528. Учебно-методический комплекс "Программно-аппаратная защита сетей с защитой от НСД" ОАО "ИнфоТеКС".</p> <p>Лабораторное оборудование технической защиты информации, состав ST033P "Пирания" - многофункциональный поисковый прибор, ST03.DA - дифференциальный низкочастотный усилитель, ST03.TEST - контрольное устройство; комплекс виброакустической защиты "Соната": Соната-ИПЗ, Соната СА-65М, Соната-СВ-45М; генератор-виброизлучатель ( 5 октав) "ГШ-1000У"; генератор шума для защиты объектов вычислительной техники 1, 2 и 3 категорий от утечки информации; система автоматизированная оценки защищенности технических средств от утечки информации по каналу побочных электромагнитных излучений и наводок &lt;Сигурд&gt;. Программно-аппаратный комплекс для мониторинга радиообстановки в диапазоне 9 кГц - 21 ГГц «Кассандра К21». Комплекс оценки эффективности защиты речевой информации от утечки по акустическому и виброакустическому каналам, 20 – 12500 Гц.</p> |
| 314п | Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-7100-3,6ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 316п | Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-9100-3,6ГГц, мониторы ЖК 19" (30 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 381  | Учебная аудитория: компьютер преподавателя i3-540-3ГГц, мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 382  | Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i5-9600KF-3,7ГГц, мониторы ЖК 24" (16 шт.), ТВ панель-флипчарт. Специализированная мебель.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 383  | Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i7-9700F-3ГГц, мониторы ЖК 27" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель. Лабораторное оборудование мобильных приложений и игр: рабочие места - персональные компьютеры на базе Intel i7-9700F, видеоадаптеры nVidia GeForce RTX2070, мониторы ЖК 27" (16 шт.); Системы виртуальной реальности HTC Vive Cosmos (2шт.); Беспроводной маршрутизатор TP-Link Archer C7. Лабораторное оборудование безопасности компьютерных сетей: рабочие места - персональные компьютеры HP-3500-PRO на базе Intel i3-2120, мониторы ЖК 22" (16 шт.), стойка (коммуникационный шкаф), управляемый коммутатор CISCO Catalyst 2950, маршрутизатор CISCO 2811-ISR, аппаратный межсетевой экран CISCO серии ASA-5500. лабораторная виртуальная сеть на базе Linux-KVM/LibVirt, взаимодействующая с перечисленным сетевым оборудованием. Программный анализатор сетевого трафика WireShark. Программный симулятор Packet Tracer, для создания виртуальных стендов, включающих коммутаторы 2 и 3 уровней, маршрутизаторы, сетевые экраны и COB. Учебно-методический комплекс "Безопасность компьютерных сетей" ОАО "ИнфоТеКС". |
| 384  | Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-2120-3,3ГГц, мониторы ЖК 22" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 385  | Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-2120-3,3ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 387  | Учебная аудитория: компьютер преподавателя Core2Duo-E7600-3ГГц, монитор с ЖК 22", мультимедийный проектор, экран. Персональные компьютеры студентов на базе i5-10400-2,9ГГц, мониторы ЖК 27" (11 шт.). Специализированная мебель.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 301п | Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-2120-3,3ГГц, мониторы ЖК 17" (15 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель. Лабораторное оборудование суперкомпьютерного центра: кластер с пиковой производительностью 40 Tflops. Состав кластера: 10 узлов, каждый имеет два 12-ядерных процессора Intel Xeon E5-2680V3, 128 Гбайт ОЗУ, SSD 256 Гбайт. 7 узлов из 10 содержат по 2 ускорителя Intel Xeon Phi 7120, 3 узла - 2 ускорителя Tesla K80M. Все узлы объединены высокоскоростной сетью InfiniBand 56 Gbps; управляющий узел кластера (также сервером для хранения файлов): два 6-ядерных процессора, 64 Гбайт оперативной памяти и дисковую подсистему объемом 14 ТБайт; сервер для занятий по параллельному программированию: Intel X5650@2.67GHz 12 ядер 24 потоков, ОЗУ 36ГБ, дисковая подсистема объемом 300ГБ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 190а | Лабораторное оборудование медицинской кибернетики: рабочие места - персональные компьютеры на базе Intel i3-2120, мониторы ЖК 19" (3 шт.); электроэнцефалограф Нейрон-спектр-4 (2 шт.); кардиограф Полиспектр-12 (1 шт.); оптические микроскопы Р-1 (2 шт.); 3D-принтер (1 шт.); паяльные станции (2 шт.). Специализированная мебель.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 403п | Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-2320-3,3ГГц, мониторы ЖК 22" (7 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель. Лабораторное оборудование физической лаборатории с комплектом оборудования по квантовой физике: Установка для изучения космических лучей (ФПК-01); установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца (ФПК-02); установка для определения длины свободного пробега частиц в воздухе (ФПК-03); установка для изучения энергетического спектра электронов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | (ФПК-05); установка для изучения р-п перехода (ФПК-06); установка для изучения температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников (ФПК-07); установка для изучения эффекта Холла в полупроводниках (ФПК-08); установка для изучения спектра атома водорода (ФПК-09); установка для изучения внешнего фотоэффекта (ФПК-10); установка для изучения абсолютно черного тела (ФПК-11); установка для изучения работы сцинтилляционного счетчика (ФПК-12); установка для изучения и анализа свойств материалов с помощью сцинтилляционного счетчика (ФПК-13). |
| 420 | Лабораторное оборудование по электротехнике и электроники: лабораторные стенды: полупроводниковые диоды, фотодиод, биполярный транзистор, полевой транзистор, операционный усилитель, многокаскадовый RC-усилитель, амплитудный модулятор и демодулятор, LC-генератор с индуктивной обратной связью, кварцевый генератор, RC-генератор с фазосдвигающей цепью, мультивибратор, триггер на биполярном транзисторе, основные схемы выпрямителей, универсальные логические элементы ТТЛ, регистр сдвига, счетчик<br>Специализированная мебель.                                   |
| 425 | Лабораторное оборудование сетей и систем передачи информации: стойка (коммуникационный шкаф), 3 коммутатора CISCO WS-C2960-24TT-L, 3 маршрутизатора CISCO 2801, 2 WiFi-маршрутизатора Linksys WRT54G.<br>Специализированная мебель.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

#### Адреса (местоположения) помещений

| Наименование помещения<br>(номер аудитории) | Адрес (местоположение) помещения                                      |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 479                                         | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 479  |
| 380                                         | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 380  |
| 505п                                        | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 505  |
| 477                                         | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 477  |
| 292                                         | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 292  |
| 297                                         | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 297  |
| 290                                         | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 290  |
| 291                                         | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 291  |
| 293                                         | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 293  |
| 295                                         | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 295  |
| 305п                                        | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 305  |
| 307п                                        | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 307  |
| 303п                                        | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 303  |
| 314п                                        | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 314  |
| 316п                                        | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 316  |
| 381                                         | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 381  |
| 382                                         | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 382  |
| 383                                         | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 383  |
| 384                                         | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 384  |
| 385                                         | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 385  |
| 387                                         | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 387  |
| 308пп                                       | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 308  |
| 309п                                        | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 309  |
| 301п                                        | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 301  |
| 190а                                        | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 190а |
| 403п                                        | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 403  |

|     |                                                                      |
|-----|----------------------------------------------------------------------|
| 420 | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 420 |
| 425 | 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1, ауд. 425  |

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

| Наименование ПО                                                                                           | Производитель ПО<br>(или торговая марка,<br>Или правообладатель) при наличии |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| OS Windows v.7, 8, 10                                                                                     | Microsoft (прим. 1)                                                          |
| LibreOffice v.5-7                                                                                         | The Document Foundation, GNU                                                 |
| Платформа электронного обучения LMS-Moodle, основа Образовательного портала «Электронный университет ВГУ» | Moodle Pty Ltd, GNU General Public License                                   |

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

| № п/п | Разделы дисциплины (модули) | Код компетенции | Код индикатора | Оценочные средства для текущей аттестации |
|-------|-----------------------------|-----------------|----------------|-------------------------------------------|
| 1     | 1,2,3,4,5,6                 | ПК-4            | ПК-4.2         | Лабораторные работы                       |
| 2     | 1-7                         | ПК-6            | ПК-6.1         | Лабораторные работы                       |

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Зачет

Оценочные средства для промежуточной аттестации

КИМ

## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью лабораторных заданий, в ходе которых студенты решают практические задачи по темам курса. Примеры лабораторных работ представлены ниже.

*Лабораторная работа 1 (линейное программирование).*

ЗАО «ВагонМашХолдинг» выпускает 4,5-тонные прицепы и кормораздатчики «Хрюша» по цене 40,3 и 74,3 тыс. руб. соответственно. По результатам маркетинговых исследований спрос на изделия первого вида составляет не менее 1 200 ед. в год. Для производства прицепов используются сталь и чугун, запасы которых на предприятии составляют 25 000 и 4 500 т соответственно. Для изготовления 1 тыс. прицепов норма расхода стали составляет 1 615 т, а чугуна — 385 т. Для изготовления 1 тыс. кормораздатчиков расходуется: стали — 2 022 т, чугуна — 478 т. Себестоимость прицепов — 34,66, а кормораздатчиков — 63,9 тыс. руб. Найти оптимальное решение по производству прицепов и кормораздатчиков, чтобы: а) количество выпускаемых изделий было максимальным;

б) выручка от выпускаемых изделий была максимальной;

в) себестоимость выпускаемых изделий была минимальной

### Лабораторная работа 3 (нечеткая задача КСПУ).

Проект задан в виде таблицы технологических операций, каждая из которых оценена экспертами с использованием треугольных нечетких чисел. Требуется определить критические операции проекта, а также его общее нечёткое время выполнения:

| Операция | Предшествующие | A | M  | B |
|----------|----------------|---|----|---|
| A        | -              | 1 | 2  | 3 |
| B        | -              | 2 | 4  | 1 |
| C        | A              | 4 | 7  | 2 |
| D        | B              | 2 | 6  | 3 |
| E        | B              | 1 | 10 | 2 |
| F        | C              | 1 | 5  | 1 |
| G        | D, E           | 4 | 5  | 1 |
| H        | F, G           | 2 | 4  | 3 |

Помимо этого, студентам предлагается выполнить доклад по выбранной теме и выступить перед одногруппниками с презентацией. Ниже представлены примеры тем докладов:

- Методы визуализации данных для представления результатов классификации и кластеризации
- Модель временного ряда Prophet
- Сравнение зарубежного и отечественного законодательства в области защиты ПД
- Алгоритмы Такаги-Сугено и Мамдани
- Архитектура нейронных сетей

**По согласованию с преподавателем, допускается и поощряется** выполнение студентами докладов на самостоятельно предложенные темы из разделов дисциплины.

#### **Критерии оценки компетенций (результатов обучения) при текущей аттестации:**

- оценка «зачтено» выставляется, если студент грамотно и качественно выполнил хотя бы один доклад за период обучения, а также выполнил не менее 80% лабораторных работ.
- оценка «не зачтено» выставляется при невыполнении указанных выше условий.

#### **20.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация (зачет) по дисциплине осуществляется только для тех студентов, которым невозможно выставить оценку «зачтено» по результатам текущих аттестаций в семестре. Аттестация осуществляется в форме собеседования по итогам

решения практической архитектурной задачи с использованием знаний, приобретенных в ходе курса.

### Пример контрольно-измерительного материала 3

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Информационных технологий управления

наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины

 Матвеев М.Г.

подпись, расшифровка подписи

\_\_.\_.20\_\_г.

Направление подготовки / специальность

09.04.02 Информационные системы и технологии

Дисциплина **Б1.В.06 Интеллектуальные технологии в экономике**

Форма обучения Очное

Вид контроля Зачет

Вид аттестации Промежуточная

### Контрольно-измерительный материал № 3

Вам необходимо разработать систему прогнозирования цен на авиабилеты для онлайн-агентства путешествий. Укажите, какие математические модели вы будете для этого использовать, и какие технологии визуализации данных будете применять.

Описание технологии проведения

После выбора КИМа вслепую, студент подготавливается к ответу в течение 20-30 минут, после чего представляет преподавателю своё решение задачи. При объективной необходимости (например, при сомнениях в качестве подготовки студента), преподаватель может задать 1-2 теоретических вопроса по теме задачи.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

- оценка «зачтено» выставляется, если студент грамотно и качественно решил практическую задачу и предложил рабочее архитектурное решение. При этом студенту обязательно сдать не менее 50% лабораторных работ в течение семестра.
- оценка «не зачтено» выставляется во всех остальных случаях.

### 20.3 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

#### Перечень заданий для оценки сформированности компетенции

### 1. Закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности)

1) Для решения какой задачи традиционно используется симплекс-метод? а) задача целочисленного программирования

б) задача линейного программирования

в) задача нелинейной оптимизации

г) для всех вышеперечисленных

2) Укажите технологию обработки данных, которая чаще всего используется в системах класса Business Intelligence а) OLTP

б) OLAP

в) DML

г) DDL

3) Какая из задач интеллектуального анализа данных НЕ относится к классу задач под названием «обучение без учителя»? а) Классификация

б) Кластеризация

в) Визуализация данных

г) Выявление аномалий

4) Какая из этих законодательных инициатив НЕ относится к категории законов о защите персональных данных (PII)? а) GDPR

б) 152-ФЗ

в) PCI DSS

г) Все вышеперечисленные

### 2. Открытые задания (тестовые, средний уровень сложности)

1) Укажите количество составляющих в модели временного ряда Prophet. Ответ: 4.

2) Сколько типов слоёв упоминается в традиционных моделях нейронных сетей?

Ответ: 3

### 3. Открытые задания (мини-кейсы, повышенный уровень сложности)

Вы руководите продуктовой командой, которая разрабатывает онлайн-агентство путешествий (вебсайт, пример похожего – ostrovok.ru). Вам необходимо максимально оптимизировать основной путь пользователя – от поиска до бронирования, а также добавить на страницу поиска виджет, отображающий спрос и колебания цен по выбранному пользователем направлению.

1) Какую модель вы будете использовать для оценивания успешности вносимых вами изменений и какой ключевой показатель будете при этом оптимизировать? Укажите формулу для расчета этого показателя.

2) Какую технологию обработки данных вы будете применять для визуализации поведения пользователей на ключевых веб-страницах?

3) Каким образом вы будете прогнозировать спрос и цены для отображения на виджете? Ответ поясните

Пояснения для проверки

- 1) Воронка продаж/воронка конверсии. Ключевая метрика, подлежащая оптимизации – conversionrate, или конверсия, рассчитываемая как процентное отношение числа покупателей к общему числу пользователей, зашедших на сайт.
- 2) Тепловые карты
- 3) Допускается использование как временных рядов с выделением обязательной трендовой, сезонной и праздничной составляющих, так и нейронных сетей. Обучение и калибровку выбранной модели прогнозирования необходимо проводить на исторических данных по покупкам туров.

### **Критерии и шкалы оценивания заданий ФОС:**

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

- 1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1 балл – указан верный ответ;

0 баллов – указан неверный ответ (полностью или частично неверный).

- 2) открытые задания (тестовые, средний сложности):

2 балла – указан верный ответ;

0 баллов – указан полностью или частично неверный ответ.

- 3) открытые задания (мини-кейсы, повышенный уровень сложности):

3 балла – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения)

2 балла – выполненное задание содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода выполнения задания

0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (получен неправильный ответ, ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки).