

# ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор ДДМА

В.Д. Ковальов

» \_\_\_\_\_ 2023 р.



## ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ІСПИТУ ЗА ФАХОМ

для вступу на другий (магістерський) рівень вищої освіти

Спеціальність 124 «Системний аналіз»

Освітньо-професійна програма Інтелектуальні системи прийняття рішень

Голова фахової атестаційної комісії

О.Ф. Єнікєєв

(підпис)

(ініціали та прізвище)

Краматорськ - Тернопіль, 2023

## I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Вступне випробування проводиться з професійно-орієнтованих дисциплін, а саме: «Методи штучного інтелекту», «Теорія прийняття рішень», «Методи оптимізації та дослідження операцій», «Організація баз даних та знань».

Розділи дисциплін, які виносяться на вступне випробування, наведені далі.

## II. ЗМІСТ ПРОФЕСІЙНО-ОРІЄНТОВАНИХ ДИСЦИПЛІН

### II.1 «МЕТОДИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ»

Мета – формування теоретичних уявлень про технологію прийняття рішень з використанням засобів і методів штучного інтелекту, набуття практичних навичок щодо розробки і використання інтелектуальних систем в різних прикладних областях.

Студент повинен знати:

- сучасні інтелектуальні технології й найбільш перспективні прикладні сфери їх застосування;
- знати основні методи розробки інтелектуальних інформаційних систем і специфіку актуальних проблемних областей.

Студент повинен вміти:

- працювати з різними моделями представлення знань й обґрунтовувати вибір тієї або іншої моделі залежно від характеру задачі й специфіки вирішуваних завдань;
- komponувати структуру інтелектуальної прикладної системи;
- працювати з основними інструментальними засобами проектування інтелектуальних систем.

### II.2 «ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ»

Метою викладання дисципліни є вивчення теоретичної бази процесу, алгоритмів та процедур прийняття рішень. Дисципліна спрямована на вироблення у студентів теоретичних і практичних навичок побудови алгоритмів прийняття рішень та майбутньої розробки на цій основі автоматизованих інтелектуальних систем прийняття рішень.

Задача курсу – зрозуміти та засвоїти математичний та логічний апарат процесу прийняття рішень в умовах існування певних обмежень.

Виходячи з мети дисципліни, студент по закінченню курсу повинен вміти:

- приймати рішення з використання того або іншого методу з низки існуючих процедур прийняття рішень;
- розробляти свої оригінальні алгоритми розв'язання задач;
- оцінювати ефективність обраного рішення з низки наведених альтернатив;

- обирати оптимальне рішення в умовах багатокритеріальності та накладених обмежень.

### II.3 «МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ»

Мета вивчення дисципліни – оволодіння прикладними методами дослідження операцій, формування в них теоретичних знань і практичних навичок щодо створення математичних моделей, пошуку екстремуму функцій, використання методів та алгоритмів оптимізації за допомогою обчислювальної техніки, що дозволяють встановлювати зв'язки між строгими математичними дослідженнями і практичними задачами прийняття рішень.

Студенти повинні знати:

- основи лінійного програмування,
- методи вирішення задач дискретного програмування,
- елементи теорії нелінійного програмування,
- основи динамічного та стохастичного програмування,
- методи багатокритеріальної оптимізації тощо.

Студенти повинні вміти:

- будувати математичні моделі задач лінійного, дискретного, нелінійного, динамічного програмування,
- проводити аналіз задач дослідження операцій,
- застосовувати для вирішення задач методи оптимізації.

### II.4 «ОРГАНІЗАЦІЯ БАЗ ДАНИХ ТА ЗНАНЬ»

Мета дисципліни – вивчення принципів системного аналізу предметної області; формування теоретичних знань та практичних навичок використання інструментарію для проектування і розроблення додатків систем баз даних і знань.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати:

- принципи інформаційного моделювання предметної області;
- принципи побудови моделей даних, структуру реляційної моделі;
- основи побудови оптимальної структури таблиць та зв'язків в реляційній базі даних із застосуванням методу нормалізації;
- теоретичні питання обробки даних та принципи розроблення додатків баз даних і знань;
- основи побудови запитів до баз даних;
- структуру і функціональні можливості систем управління базами даних (на прикладі СУБД Access);
- принципи здійснення паралельних операцій над базами даних.

Студенти повинні вміти:

- проводити ERD-моделювання інформаційних моделей предметних областей та одержувати попередні набори відношень за правилами висновку;
- вдосконалювати реляційні моделі даних засобами нормалізації;
- реалізовувати схеми баз даних і алгоритми обробки даних за допомогою засобу розроблення додатків;

– розробляти інтерфейс користувача (екрани запровадження даних і запитань до БД, звіти), забезпечувати надійність функціонування систем.

### **III. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ**

#### **III.1 «МЕТОДИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ»**

1. Основні поняття штучного інтелекту
  2. Знання в системах штучного інтелекту
  3. Експертні системи
  4. Штучне життя
  5. Розпізнавання образів
  6. Нейронні мережі
- Література: [24] – [26].

#### **III.2 «ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ»**

1. Теоретичні основи вибору альтернатив. Основні поняття теорії прийняття рішень.
  2. Використання експертних процедур для прийняття рішень. Методи обробки експертної інформації.
  3. Прийняття рішень на основі теорії корисності. Прийняття рішень на основі лотереї.
  4. Теорія гри як основа прийняття рішень. Критерії вибору оптимальної альтернативи.
  5. Багатокритеріальні задачі оптимального управління.
  6. Основні поняття теорії нечітких множин та нечіткої логіки.
- Література: [22], [23].

#### **III.3 «МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ»**

1. Постановка задачі оптимізації
2. Поняття екстремуму. види екстремумів
3. Необхідна і достатня умова екстремуму. Поняття опуклості і ввігнутості
4. Системи обмежень в математичних моделях
5. Чисельні методи пошуку екстремуму функції однієї змінної
6. Метод сканування. Стратегія послідовного пошуку
7. Метод дихотомії
8. Метод золотого перетину
9. Метод хорд
10. Метод середньої точки
11. Метод Ньютона-Рафсона
12. Класифікація методів оптимізації
13. Загальна стратегія багатовимірної оптимізації
14. Метод покоординатного спуску

15. Метод обертових координат
  16. Партан-метод
  17. Принцип градієнтного спуску
  18. Чисельне диференціювання функцій
  19. Квазіньютонівські методи
  20. Метод Левенберга-Марквардта
  21. Градієнтний метод зі змінним кроком
  22. Метод найшвидшого спуску
  23. Методи випадкового пошуку
  24. Методи глобальної оптимізації
- Література: [17] – [21].

#### III.4 «ОРГАНІЗАЦІЯ БАЗ ДАНИХ ТА ЗНАНЬ»

1. Основні поняття та визначення теорії баз даних та знань.
  2. Системи управління базами даних (СУБД): призначення, можливості, функції.
  3. Моделі даних: види, призначення, схеми структури даних.
  4. Інфологічний і датологічний аспекти проектування БД.
  5. Концептуальні основи перетворення ER-моделі в реляційну.
  6. Проектування реляційних баз даних із використанням нормалізації.
  7. Теоретичні питання обробки даних: мова SQL.
  8. Реляційна алгебра.
  9. Основні аспекти створення додатків баз даних і знань.
- Література: [27] – [31]

#### **IV. ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Фомин Г.П. Методы и модели линейного программирования в коммерческой деятельности: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 128с.
2. Шелобаев С.И. Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе: Учеб. пособие для вузов. - М. ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 367 с.
3. Замков О.О. Математические методы в экономике: Учебник/ О.О. Замков, А.В. Толстопятенко, Ю.Н. Черемных. – М: Издательство «Дело и Сервис», 2001. – 368с.
4. Мельников А.Ю. Работа в среде Borland-Delphi: Учебно-методическое пособие для студентов специальности «Экономическая кибернетика». – Краматорск: ДГМА, 2004. – 80 с.
5. Гофман В.Э., Хомоненко А.Д. Delphi 5. – Спб.: БХВ – Санкт-Петербург, 1999. – 800с.
6. Гофман В.Э., Хомоненко А.Д. Работа с базами данных в Delphi. – СПб: БХВ-Петербург, 2001. – 656 с.

7. Гиг Д. Прикладная общая теория систем: В 2-х кн., Кн.1/ Пер. с англ. под ред. Б.Г. Сушкова, В.С. Тюхтина. – М.: Мир, 1998. – 336 с.
8. Томашевський В.М. Моделювання систем. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 352с.
9. Кобринский Н.Е., Майминас Е.З., Смирнов А.Д. Экономическая кибернетика. – М.: Экономика, 2001. – 408 с.
10. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1999. – 224 с.
11. Доугерти К. Введение в эконометрику. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 202 с.
12. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для вузов, – 8-е изд. стер. – М.: Высшая школа, 2002. – 479 с.
13. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2002. – 543 с.
14. Экономическая кибернетика/ Под ред. Ю.Г. Лысенко. – Донецк: ООО «Юго-Восток Лтд», 2003. – 516 с.
15. Шарапов О.Д., Дербенцев В.Д., Семьонов Д.С. Економічна кібернетика. – К.: КНЕУ, 2005. – 231 с.
16. Горелова Г.В., Кацко И.А. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах с применением Excel: Учебное пособие для вузов, - 2-е изд. испр. и доп. – Ростов н/Д.: Феникс, 2002. – 400с.
17. Гітіс, В. Б. Методи оптимізації та дослідження операцій : навчальний посібник / В. Б. Гітіс, Н. П. Ісікова. – Краматорськ : ДДМА, 2022. – 191 с.
18. Таха Х. Введение в исследование операций. — 6-е изд.: Пер. с англ. — М.: Изд. дом “Вильямс”, 2001. — 912 с.
19. Шикин Е.В., Шикина Г.Е. Исследование операций: учебник. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2006. – 280 с.
20. Васильев Ф. П. Численные методы решения экстремальных задач. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1980. – 518 с.
21. Турчак Л. И. Основы численных методов: Учеб. пособие. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. – 320 с.
22. Теорія прийняття рішень : навчальний посібник для студ. техн. та екон. спеціальностей / Л. А. Останкова, Н. Ю. Шевченко, К. М. Бабенко. – Краматорськ : ДДМА, 2016. – 124 с.
23. Останкова Л.А., Шевченко Н.Ю. Аналіз, моделювання та управління економічними ризиками : навчальний посібник. К.: Центр учбової літератури, 2011. – 256 с.
24. Гітіс В. Б. Методи штучного інтелекту : навчальний посібник / В. Б. Гітіс, К. Ю. Гудкова. – Краматорськ : ДДМА, 2018. – 136 с.
25. Гітіс, В. Б. Нейромережні технології : навчальний посібник / В. Б. Гітіс. – Краматорськ : ДДМА, 2021. – 248 с.
26. Люгер, Дж. Ф. Искусственный интеллект / Дж. Ф. Люгер. – М. : Мир, 2003. – 690 с.

27. Конноли Т., Бегг К. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. – 2-е изд. – М.: Изд. дом Вильямс, 2000. – 1120 с.
28. Базы данных: Учебник для вузов / Под ред. А.Д. Хомоненко. – СПб.: Корона принт, 2000. – 416 с.
29. Хансен Г., Хансен Дж. Базы данных: разработка и управление. – М.: Бинном, 2003. – 560 с.
30. Реализация баз данных Microsoft SQL Server 7.0. Учебный курс: официальное пособие для самостоятельной подготовки. – М.: Русская редакция, 2000. – 528 с.
31. Канту Марко и др. Borland Delphi. Руководство разработчика. – К.: Век; М.: ЭНТРОП; М.: ДЕСС, 2003. – 752 с.

## **V. КРИТЕРІЙ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДІ ВСТУПНИКА**

Кожний білет містить 20 питань, які представляють собою тести так званої «закритої форми» (питання та кілька варіантів відповідей, правильними з яких є один). Перші 5 питань охоплюють теоретичні положення дисципліни «Методи штучного інтелекту», наступні 5 – дисципліни «Теорія прийняття рішень», наступні 5 – дисципліни «Методи оптимізації та дослідження операцій» і останні 5 – дисципліни «Організація баз даних та знань». Кожне тестове завдання оцінюється в 10 балів. Абітурієнт отримує максимальний бал за кожну правильну відповідь. Таким чином, максимальна підсумкова оцінка складає 200 балів.

Підсумкова оцінка визначається простим підсумовуванням оцінок за всі завдання і переводиться в національну та ECTS-шкалу згідно зі стандартною схемою (180-200 – «А» – відмінно тощо).

## **VI. ЗРАЗОК БІЛЕТУ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

### **БІЛЕТ № 0**

1. Існують наступні шляхи машинного навчання:
  - а) навчання на прикладах
  - б) пояснююче навчання
  - в) адаптивне навчання
2. Існують наступні типи клітинних автоматів:
  - а) одномірні
  - б) двовимірні

- в) автомати великих розмірностей;
3. Дії в продукційної моделі можуть бути:
- а) проміжними
  - б) розрахунковими
  - в) термінальними
4. Для створення системи бази знань можуть використовуватися такі засоби:
- а) традиційні мови програмування
  - б) мови веб-програмування
  - в) порожні оболонки експертних систем
5. Штучний нейрон складається з наступних елементів:
- а) помножувачів
  - б) дендритів
  - в) аксонів
6. Друга інформаційна ситуація характеризується:
- а) як проміжна між першою та п'ятою інформаційними ситуаціями;
  - б) заданим розподілом апріорних ймовірностей станів економічного середовища;
  - в) можливістю оцінити параметри (числові характеристики), які характеризують розподіл апріорних ймовірностей станів економічного середовища.
7. Жорстке ранжирування – це ...
- а) наявність однакових рангів
  - б) відсутність однакових рангів
  - в) наявність дрібних рангів
8. Теорія вибору і прийняття рішень досліджує:
- а) математичні моделі процесів прийняття рішень і їх властивості
  - б) математичні моделі процесів прийняття рішень
  - в) методи вирішення задач системи прийняття рішень
9. Особою, яка приймає рішення (ОПР), називають людину:
- а) що має інформацію про задачу, яку розглядають, але не несе безпосередньої відповідальності за результат рішення
  - б) що має мету, яка служить мотивом постановки задачі і пошуку її рішення
  - в) що є спеціалістом з теорії вибору і прийняття рішень
10. Загальна схема експертизи включає наступні етапи^



- а) Підготовка експертизи – попередня розробка схеми експертизи та вибір експертів – реалізація експертизи – отримання від експертів інформації та її обробка
  - б) Підготовка експертизи – вибір експертів – реалізація експертизи – отримання від експертів інформації
  - в) Підготовка експертизи – попередня розробка схеми експертизи – реалізація експертизи – обробка результатів
11. Якщо матриця Гессе негативно визначена, то функція є
- а) Строго ввігнутою
  - б) Строго опуклою
  - в) Седловою
12. У методі Ньютона-Рафсона для квадратичної функції екстремум досягається за
- а) 1 ітерацію
  - б) 2 ітерації
  - в)  $n$  ітерацій
13. Методи сполучених градієнтів на кожному кроці перетворюють антиградієнт на:
- а) Н-сполучений напрямок із раніше знайденими
  - б) градієнтно сполучений напрямок з раніше знайденими
  - в) сполучене відносно гессіана напрямку з раніше знайденими
14. Метод Левенберга-Марквардта розроблений для розв'язування задач:
- а) лінійної оптимізації
  - б) квадратичної оптимізації
  - в) регресії найменших квадратів
15. У методі пошуку по статистичному градієнту крок виконується в
- а) Найкращу з усіх пробних точок
  - б) Точку, в якій значення функції зменшилося
  - в) Напрямку антиградієнту
16. Атрибут – це:
- а) властивість сутності
  - б) значення домену
  - в) назва сутності
17. Транзитивна залежність присутня, коли:
- а) дано два атрибути  $X$  і  $Y$  деякого відношення, то кажуть, що  $Y$  функціонально залежить від  $X$ , якщо в будь-який момент часу кожному значенню  $X$  відповідає рівно одне значення  $Y$

б) якщо для атрибутів А, В і С деякого відношення існують функціональні залежності  $A \rightarrow B$ ,  $B \rightarrow C$ , кажуть, що атрибут С пов'язаний транзитивною залежністю з атрибутом А через атрибут В (при цьому атрибут А не повинен функціонально залежати ні від атрибута В, ні від атрибута С)

в) неключовий атрибут функціонально повно залежить від складеного ключа, якщо він функціонально залежить від усього ключа в цілому, але не знаходиться у функціональній залежності від будь-якого з вхідних в нього атрибутів

18. Повна функціональна залежність характерна для:

- а) 1НФ
- б) 2НФ
- в) 3НФ

19. До функцій СУБД відносяться:

- а) адміністрування бази даних; безпосереднє управління даними у зовнішній пам'яті; управління буферами оперативної пам'яті
- б) адміністрування бази даних; безпосереднє управління даними у зовнішній пам'яті; управління буферами оперативної пам'яті; підтримка мов БД
- в) адміністрування бази даних; безпосереднє управління даними у зовнішній пам'яті; управління буферами оперативної пам'яті; журналізація; підтримка мов БД

20. Агрегуючі функції дозволяють:

- а) отримувати з таблиці зведену (агреговану) інформацію, виконуючи операції над групою рядків таблиці
- б) здійснювати вибірку строкових значень
- в) використовувати для порівняння перевіряється значення поля з заданим списком