

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та штучного інтелекту

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник голови Приймальної
комісії, проректор з науково-
педагогічної роботи Харківського
національного університету імені
В.Н. Каразіна



Олександр ГОЛОВКО

Березня 2025 р.

ПРОГРАМА ФАХОВОГО ІСПИТУ
(письмово) зі спеціальності F3 «Комп'ютерні науки»
освітня програма «Комп'ютерні науки та штучний інтелект» для
здобуття ступеня магістра на основі НРК6 та НРК7
(денна та заочна форми навчання)

I. Перелік питань за темами

Тема № 1. Архітектура обчислювальних систем та операційні системи

1. Базові та вторинні операції бінарної логіки. Логічні вентиля. Цифрові логічні кола.
2. Позиційні системи числення (двійкова, вісімкова, шістнадцяткова). Комп'ютерне представлення цілих (знакових та беззнакових) чисел.
3. Структура комп'ютера. Класична архітектура фон Неймана. Гарвардська архітектура.
4. Ієрархічний принцип побудови пам'яті: регістрова, кеш, оперативна, зовнішня.
5. Призначення, основні функції, класифікації, складові операційних систем.
6. Поняття процесу. Життєвий цикл процесу: моделі процесу, стани, переходи між станами.
7. Потоки виконання. Види потоків. Різниця між процесами та потоками.
8. Проблеми паралельних обчислень. Взаємовиключення: програмний та апаратний підходи.
9. Проблеми паралельних обчислень. Синхронізація. Семафори, монітори, повідомлення. Класична задача «Виробник-Споживач»
10. Проблеми паралельних обчислень. Взаємоблокування: причини та підходи до усунення. Голодування.
11. Управління пам'яттю. Розподіл пам'яті з фіксованими та динамічними розділами. Внутрішня та зовнішня фрагментація. Сегментна та сторінкова організація пам'яті. Віртуальна пам'ять.
12. Багаторівневий підхід до організації мережевої взаємодії. Поняття протоколу та інтерфейсу мережевої взаємодії. Еталонні моделі ISO/OSI та TCP/IP.

Тема № 2. Організація баз даних і знань

- 2.1. Моделі представлення даних. Огляд основних моделей даних: ієрархічна, мережева, реляційна, об'єктно-орієнтована. Порівняння моделей за критеріями продуктивності, масштабованості та гнучкості.
- 2.2. Проектування реляційних баз даних на основі нормалізації схем відносин. Основи реляційної моделі даних. Нормалізація: форми нормальності (1НФ–5НФ). Баланс між нормалізацією та продуктивністю
- 2.3. Основні та додаткові операції реляційної алгебри. Операції реляційної алгебри: об'єднання, перетин, різниця, декартів добуток, селекція, проєкція, з'єднання Використання реляційної алгебри для оптимізації запитів.
- 2.4. Основні команди структурованої мови запитів SQL та T-SQL. Оператори DDL (CREATE, ALTER, DROP). Оператори DML (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE). Оператори DCL та TCL (GRANT, REVOKE, COMMIT, ROLLBACK).
- 2.5. Використання підзапитів у T-SQL. Корельовані та некорельовані підзапити.

Використання підзапитів у SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE.

Продуктивність підзапитів у MS SQL Server.

2.6. Представлення (Views) та збережені процедури в MS SQL Server.

Створення та використання представлень (Views). Збережені процедури: синтаксис, параметри, застосування.

2.7. Представлення (Views) та функції в MS SQL Server. Використання представлень (Views). Користувацькі функції: скалярні, табличні функції, inline функції.

2.8. Курсори в MS SQL Server. Курсори: оголошення, управління, продуктивність.

2.9. Використання тригерів для обробки подій у БД. Механізм обробки подій у MS SQL Server.

2.10. Оптимізація запитів до реляційних баз даних. Аналіз продуктивності запитів за допомогою SQL Profiler. Використання індексів: кластеризовані та не кластеризовані індекси. Оптимізація планів виконання запитів.

2.11. Захист баз даних. Механізми автентифікації та авторизації у MS SQL Server. Шифрування та резервне копіювання даних. Захист від SQL-ін'єкцій та інших атак.

2.12. Моделі створення додатків з використанням БД. Механізми автентифікації та авторизації у MS SQL Server. Шифрування та резервне копіювання даних. Захист від SQL-ін'єкцій та інших атак.

2.16. Захист баз даних.

Тема № 3. Основи теорії прийняття рішень

3.1. Предмет, зміст та основні поняття дисципліни «Теорія прийняття рішень».

3.2. Типологія задачі прийняття рішень.

3.3. Прийняття рішень в умовах визначеності, невизначеності та ризику.

3.4. Домінуючі та доміновані альтернативи у прийнятті рішень. Множина Еджворта-Парета.

3.5. Метод Аналізу Ієрархій у розв'язанні практичних задач.

3.6. Огляд методів пошуку вектору локальних пріоритетів матриць попарних порівнянь.

3.7. Огляд методів пошуку вектору глобальних пріоритетів ієрархії.

3.8. Перевірка узгодженості та усунення неузгодженості ієрархії та окремих матриць попарних порівнянь

3.9. Динамічний Метод аналізу ієрархій

3.10. Методи групової оцінки прийняття рішень в умовах невизначеності

3.11. Метод експертних оцінок

Тема № 4. Моделі, методи та технології систем штучного інтелекту

4.1. Когнітивні моделі як напрям штучного інтелекту.

Витоки штучного інтелекту. Задачі і моделі штучного інтелекту. Нейронні мережі як напрям штучного інтелекту.

4.2. Штучні нейронні мережі.

Історія розвитку нейронних мереж. Штучний і біологічний нейрон. Моделі штучних нейронів. Функції активації. Архітектури штучних нейронних мереж.

4.3. Парадигми навчання нейронних мереж.

Навчання, засноване на корекції помилок. Навчання на основі пам'яті. Навчання з вчителем і без вчителя. Задачі навчання: розпізнавання образів, апроксимація, управління, фільтрація.

4.4. Персептрон і його навчання.

Початкова теорія мереж. Нейрон МакКалок-Пітса. Персептрон Розенблата.

Алгоритм навчання персептрона (дельта-правило). Моделювання базисних булевих функцій.

4.5. Багатошарові нейронні мережі.

Структура багатошарових нейронних мереж. Узагальнення дельта-правила.

Алгоритм зворотного поширення помилки.

4.6. Конкурентне і синхронне навчання.

Алгоритм навчання «переможець забирає все». Мережа Кохонена. Синхронне навчання Хебба. Навчання Хебба з вчителем і без вчителя.

4.7. Асоціативна пам'ять.

Гетероасоціативна пам'ять і автоасоціативна пам'ять. Двоспрямована асоціативна пам'ять. Обробка даних у двоспрямованій асоціативній мережі. Мережі Хопфільда.

4.8. Глибинні нейронні мережі.

Глибинне навчання. Згорткові нейронні мережі (CNN). Архітектура згорткових нейронних мереж. Основні операції в CNN. Рекурентні нейронні мережі. Мережі довгої короткочасної пам'яті (LSTM).

4.9. Генеративний штучний інтелект.

Генеративні змагальні мережі (GAN). Автоенкодера. Авторегресійні нейронні мережі.

4.10. Нейронні мережі обробки природної мови.

Трансформери. Архітектура трансформерів. Основи роботи з трансформерами. Відмінність від RNN і LSTM мереж.

Тема № 5. Структурне та об'єктно-орієнтоване програмування

5.1. Базові положення структурного програмування та основні керуючі конструкції на прикладі однієї з мов програмування, що вивчались (Паскаль або С, за вибором).

5.2. Система типів та основні оператори однієї з мов програмування, що вивчались (Паскаль, С, С#, Java, за вибором).

5.3. Основні положення процедурної декомпозиції. Продемонструйте процедурну декомпозицію на прикладі задачі сортування.

- 5.4. Тип даних – покажчик. Призначення, основні операції. Динамічний розподіл пам'яті на прикладі динамічних структур даних: масив або список (Паскаль або С, за вибором).
- 5.5. Базові відомості про систему введення-виведення однієї з мов структурного програмування, що вивчалися (Паскаль або С, за вибором).
- 5.6. Базові принципи об'єктно-орієнтованого програмування на прикладі однієї з мов програмування, що вивчалися (C++, C#, Java, за вибором).
- 5.7. Система введення-виведення однієї з мов об'єктно-орієнтованого програмування, що вивчалися (C++, C#, Java, за вибором).
- 5.8. Огляд класів-колекцій (контейнерних класів) однієї з мов об'єктноорієнтованого програмування, що вивчалися (C++, C#, Java, за вибором). Наведіть типовий приклад використання.
- 5.9. Стандартні виключення та створення власного виключення на прикладі однієї з мов програмування, що вивчалися (C++, C#, Java, за вибором). Наведіть типовий приклад використання.

Тема № 6. Системне програмування та перевірка функціональності програмного забезпечення

- 6.1. Призначення і основні функції операційних систем.
- 6.2. Дайте визначення процесу та зобразіть діаграму станів процесу. Поясніть стани та переходи між станами.
- 6.3. Що таке багатозадачність? Наведіть та охарактеризуйте основні типи багатозадачності. Вкажіть приклади застосування.
- 6.4. Що таке багатопоточність? Наведіть та охарактеризуйте основні типи багатопоточності. Вкажіть приклади застосування.
- 6.5. Наведіть та дайте стислий опис властивостей основних типів архітектури ядра операційної системи. Вкажіть приклади застосування.
- 6.6. Що таке взаємовиключення, його призначення та пов'язані з ним проблеми. Наведіть приклад застосування.
- 6.7. Перелічіть і коротко охарактеризуйте основні механізми (засоби) синхронізації процесів та потоків. Наведіть приклад реалізації для одного з механізмів
- 6.8. Взаємне блокування, його причини та методи уникнення.

Тема № 7. Технології проектування і програмування ІС

- 7.1. Поняття ІС: класифікація, типова структура та основні підсистеми ІС.
- 7.2. Основні стадії та моделі життєвого циклу ІС.
- 7.3. Фази та дисципліни ЖЦ RUP
- 7.4. Гнучкі методології розробки ПЗ. Привести приклад та особливості їх використання.
- 7.5. Шаблони колекції GRASP. Основні шаблони та призначення

- 7.6. Призначення та реалізація шаблону Strategy. Його переваги, недоліки і область застосування
- 7.7. Призначення та реалізація шаблону Builder. Його переваги, недоліки і область застосування
- 7.8. Призначення та реалізація шаблону FactoryMethod. Його переваги, недоліки і область застосування
- 7.9. Призначення та реалізація шаблону AbstractFactory. Його переваги, недоліки і область застосування
- 7.10. Призначення та реалізація шаблону Decorator. Його переваги, недоліки і область застосування
- 7.11. Призначення та реалізація шаблону Command. Його переваги, недоліки і область застосування
- 7.12. Багаторівнева системна архітектура. Її переваги, недоліки і область застосування.

Тема № 8. Захист інформації в комп'ютерних системах

- 8.1. Принципи криптографічного захисту інформації. Основні поняття та означення криптографії.
- 8.2. Основні групи шифрів.
- 8.3. Класична криптографічна схема захищеної передачі інформації в односторонньому каналі зв'язку.
- 8.4. Модель асиметричної криптосистеми.
- 8.5. Цифровий (електронний) підпис.
- 8.6. Властивості інформації з точки зору її захисту.
- 8.7. Основні типи перетворень, які використовуються в сучасних симетричних криптоалгоритмах.
- 8.8. Вимоги до сучасних симетричних шифрів.
- 8.9. Односпрямовані функції та їх використання в криптографії.
- 8.10. Еліптична криптографія та її переваги. Груповий закон для еліптичних кривих.
- 8.11. Класичні симетричні криптосистеми (одноалфавітні та поліалфавітні шифри).
- 8.12. Блокові симетричні шифри та їх використання.
- 8.13. Класичні двоключові (несиметричні) криптосистеми та їх використання.

Тема № 9. Технології розподілених систем та обчислень

- 9.1. Дайте визначення поняттям: ефективність обчислювальної системи, потенційна ефективність обчислювальної системи, реальна ефективність обчислювальної системи (ОС). Основні шляхи підвищення ефективності ОС.
- 9.2. Які різновиди обмінів повідомленнями Ви знаєте.
- 9.3. Приведіть закони Амдала. В чому полягає їх практична значимість.

- 9.4. Приведіть основні типи комунікацій. Рекомендації із проектування комунікацій.
- 9.5. Показники ефективності паралельних алгоритмів і програм. Наведіть приклад розрахунку модельних показників ефективності.
- 9.6. Наведіть спрощені схеми комутаторів (матричного й каскадного). В чому їх переваги та недоліки.
- 9.7. Назвіть основні характеристики архітектури фон Неймана. Які основні відмінності архітектури фон Неймана від гарвардської архітектури. В чому полягає причина відсутності можливості реалізації паралельної обробки інформації на архітектурі фон Неймана.
- 9.8. Назвіть загальні концепції виникнення конфліктів в багатопоточних та паралельних програмах.
- 9.9. Приведіть основні етапи розробки паралельних алгоритмів. Надайте їх розгорнутий опис.
- 9.10. На яких ознаках заснована класифікація Флінна. Приведіть фрагмент класифікації Флінна.

Тема №10. Технологія створення програмних продуктів

- 10.1. Опишіть та охарактеризуйте призначення діаграми прецедентів (use-case діаграми). Побудуйте use-case діаграму на прикладі розрахунку на терміналі самообслуговування в магазині.
- 10.2. Опишіть види зав'язків, що існують на діаграмі прецедентів (use-case діаграма). Що таке актор, прецедент? Поясніть ці поняття на власному прикладі діаграми прецедентів.
- 10.3. Опишіть та охарактеризуйте призначення діаграми класів. Поясніть види зав'язків, що існують на діаграмі класів на власному прикладі простої діаграми.
- 10.4. Опишіть та охарактеризуйте призначення діаграми комунікацій. Побудуйте простий приклад діаграми комунікацій.
- 10.5. Опишіть та охарактеризуйте призначення діаграми послідовностей. Побудуйте простий приклад діаграми послідовностей.
- 10.6. Мета та методи функціонального тестування програм (метод чорної скриньки).
- 10.7. Мета та методи структурного тестування програм (метод білої скриньки).

II. Загальні критерії оцінювання знань.

Екзаменаційний білет містить чотири питання, які вибираються випадковим чином за вищезначеними темами. Екзаменаційні білети затверджуються головою предметної екзаменаційної комісії факультету комп'ютерних наук. Кожне питання оцінюється максимум 50 балів.

Критерії оцінювання

Бали	Вимоги
40-50	Тверде знання теоретичного матеріалу, глибокі та вичерпні знання змісту програмного матеріалу по суті питання, розуміння сутності та взаємозв'язку розглянутих процесів і явищ, тверде знання основних положень суміжних питань. Уміння самостійно використовувати математичний апарат для аналізу та вирішення практичних завдань, робити правильні висновки з отриманих результатів. Логічність і грамотність викладення. Відсутність помилок і неточних формулювань.
30-39	Тверді і досить повні знання теоретичного матеріалу по суті питання, правильне розуміння сутності та взаємозв'язку розглянутих процесів і явищ, розуміння основних положень суміжних питань. Уміння самостійно застосовувати математичний апарат до вирішення практичних завдань. Окремі неточності у формулах, графіках, логіці та мові відповіді, що не ставлять під сумнів принципову вірність відповіді. Логічність і зрозумілість викладення. Бали 36-39: Відсутність значних помилок, допустимі 1-3 неточності. Бали 30-35: Не більше як 4 припущені неточності при відсутності помилок або одна значна помилка і 1-2 неточності
20-29	Тверді у основі та загалом задовільні знання і розуміння теоретичного матеріалу по суті питання, зрозумілість викладення. Правильні конкретні відповіді на поставлені питання за наявності кількох помилок і неточностей при висвітленні окремих положень. Уміння застосовувати теоретичні знання до вирішення основних практичних завдань, які не потребують самостійного застосування складного математичного апарату або творчого підходу до інформаційних технологій. Бали 26-29: припущення тільки однієї, однак грубої, помилки або тільки двох суттєвих помилок. Бали 20-25: не більше однієї грубої помилки при 1-2 значних помилках або не більше 4 значних помилок за відсутності грубих.
0-19	Недостатнє розуміння суті розглянутих процесів і явищ, наявність кількох грубих помилок або значної кількості суттєвих помилок у відповіді. Невміння зрозуміло викладати відповіді на питання. Невміння застосовувати знання при вирішенні практичних завдань.

Остаточна оцінка складається шляхом додавання числа балів за кожне питання.

Вступники, які набрали менше ніж 100 балів, отримують незадовільну оцінку та не допускаються до участі у конкурсному відборі.

III. Рекомендована література

1. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка. Підручник для ВУЗів. МК-ПРЕСС, 2004 с. –412 с.
2. Коноваленко І.В. Програмування мовою С# - Тернопіль, ТНТУ, 2016.
3. Ian Griffiths Programming C# 8.0: Build Cloud, Web, and Desktop Applications, O'Reilly Media, 2020. – 797 с.
4. Лаврищева К.М. Електронний підручник «Програмна інженерія» Київського національного університету ім. Т. Г. Шевченка [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://cyb.univ.kiev.ua/library/books/lavrishcheva-6.pdf>
5. Пасічник В.В., Резниченко В.А. Організація баз даних та знань (підручник). – К.: ВHV, 2006. – 384 с.
6. Безменов М.І. Турбо Паскаль 7.0: Навч. посібник. – Харків: НТУ «ХП», 2005. – 240 с.
7. Васильєв О. Програмування С++ в прикладах і задачах, Ліра-К, 2017 8.
8. Stephen G. Kochan, Programming in C, Addison-Wesley, 2014.
9. Weisfeld M. The Object-Oriented Thought Process, 5th Edition: - AddisonWesley, 2019 – 336 p.
10. Eckel B. Thinking in Java. 4th Edition: - Pearson, 2006.- 1150 с.
11. Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie C Programming Language, Pearson; 2nd edition, 1988 – 272 p.
12. Вступ до методів організації та оптимізації нейромереж : навчальний посібник / І. В. Гушин, О. В. Киричок, В. М. Куклін. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2021 – 152 с.
13. Стюарт Рассел, Пітер Норвіг: Штучний інтелект. Сучасний підхід Том 3. Навчання, сприйняття та дія (4-е видання). К.: Діалектика, 2022. – 640 с.
14. 2. Adam Slowik. Swarm Intelligence Algorithms: A Tutorial. CRC Press, 2022. – 362 pp.
15. 3. Lewis Tunstall. Natural Language Processing with Transformers / Lewis Tunstall, Leandro von Werra, Thomas Wolf. - O'Reilly Media; 1st edition, 2022. – 691 pp.
16. Субботін С.О. Нейронні мережі: теорія та практика: навч. посіб. / С.О. Субботін. – Житомир : Вид. О.О. Євенок, 2020. – 184 с.
17. Patterson J. and Gibson A. Deep Learning A Practitioner's Approach Beijing, Boston 2017 – 420 p
18. Zadeh Lotfi A. Fuzzy sets / Lotfi A. Zadeh // Information and Control, 1965. – Vol. 8. – P. 338–353.
19. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, Engl. 2016
20. Russell S. and Norvig P. Artificial Intelligence. A Modern Approach. Third Edition. PRENTICE HALL 2010.

21. William Stallings Operating Systems: Internals and Design Principles. 9th edition - Pearson, 2017 - 800 p.
22. Andrew S Tanenbaum. Modern Operating Systems 4th edition - Pearson India, 2016 – 1136 p.
23. Michael Kerrisk The Linux Programming Interface: A Linux and UNIX System Programming Handbook, No Starch Press, 2010 - 1552 p.
24. Leszek Maciaszek. Requirements Analysis and Systems Design (3rd Edition): Pearson Education Canada; 3rd edition, 2007 – 656 p.
25. Ferdinand Wagner, Ruedi Schmuiki, Thomas Wagner. Modeling Software with Finite State Machines: A Practical Approach:- 2006 - 390 p.
26. Ian Sommerville. Engineering Software Products: An Introduction to Modern Software Engineering, Ian Sommerville, 2023, 1156 p.
27. Beizer B. Black box testing: Techniques for functional testing of software and systems. John Wiley & Sons, 1995, 320pp.
28. Erik J.Braude. Software engineering: An object-oriented perspective, John Wiley & Sons, 2001 - 560p.
29. Кренивч А.П., Обвінцев О.В. С у задачах і прикладах — К. : Видавничополіграфічний центр "Київський університет", 2011. – 208 с.
30. В.Ю. Вінник. Алгоритмічні мови та основи програмування: мова С, Житомир, ЖДТУ, 2007, 328 с
31. Thomas Gabriel. C Programming: the Tutorial – Amazon Digital Services LLC, 2016. - 1539 p.
32. Paul Deitel, Harvey Deitel. C How to Program - 8-ed, Pearson Education Limited, 2016. - 1006 p.
33. Бублик В.В. Об'єктно-орієнтоване програмування: [Підручник] / В.В. Бублик. - К.: ІТ-книга. 2015. - 624 с: іл.
34. Budi Kurniawan. Java: A Comprehensive Tutorial, Brainy SoftwareInc., 2014. - 846 p.
35. Sam A. Abolrous. Learn C#, Wordware Publishing, Inc., 2008. – 425 p.
36. Andrew Troelsen, Philip Japikse. C# 6.0 and the .NET 4.6 Framework, Apress; 7th edition, 2016. - 1500
37. C. J. Date Database Design and Relational Theory, 2nd Edition: - Apress, 2019 – 470 p.
38. Hector Garcia-Molina, Jeffrey D. Ullman, Jennifer Widom Database Systems: The Complete Book, Pearson; 2nd edition, 2011, 1248 p.
39. Катренко А.В. Теорія прийняття рішень: підручник / А.В. Катренко, В.В. Пасічник, В.П. Пасько – К. : Видавнича група ВНУ, 2009. – 448 с.
40. Методи та системи підтримки прийняття рішень в управлінні екологоекономічними процесами підприємств: навчальний посібник / Пономаренко В.С., Павленко Л.А., Беседовський О.М. та ін. – Х.: Вид. ХНЕУ, 2012. – 272 с. 38. Горбенко І.Д., Горбенко Ю.І. Прикладна криптологія. Електронний конспект лекцій. Харків, ХНУРЕ, 2011 р.

39. Горбенко І. Д. Гриненко Т. О. Захист інформації в інформаційнотелекомунікаційних системах: Навч. посібник. Ч.1. Криптографічний захист інформації - Харків: ХНУРЕ, 2004 - 368 с.
40. Горбенко Ю.І., Горбенко І.Д. Інфраструктури відкритих ключів . Системи ЕЦП. Теорія та практика. Харків. Форт. 2010 , 593с.
41. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера / Д. М. Харрис, С. Л. Харрис. – MorganKaufman, 2013. – 1662 с.
42. Комп'ютерна схемотехніка: підручник / [Азаров О. Д., Гарнага В. А., Клятченко Я. М., Тарасенко В. П.]. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 230 с
43. Матвієнко М. П., Розен В. П. Комп'ютерна схемотехніка. Навчальний посібник. — К.: Видавництво Ліра-К, 2016. — 192 с.
44. Patrick Graessle, Henriette Baumann, and Philippe Baumann. UML 2.0 in Action: A detailed and practical walk-through showing how to apply UML to real world development projects. - Packt Publishing, 2005.
45. Бондаренко М.Ф., Качко О.Г. Операційні системи. – Х.: СМІТ, 2008.
46. Бабищ М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка. Навч. посібник. – К.: НАУ, 2002.
47. Andrew S Tanenbaum, Todd Austin. Structured Computer Organization. 6th edition. New Jersey : Prentice Hall, 2013
48. Жабін В.І., Жуков І.А., Ткаченко В.В., Клименко І.А. Мікропроцесорні системи: Навчальний посібник. – К. Видавництво «СПД Гуральник», 2009.
49. Жабін В.І., Жуков І.А., Клименко І.А., Стіренко С.Г. Арифметичні та управляючі пристрої цифрових ЕОМ: Навч. - К. ВСК +, 2008.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

к.ф.-м.н., доцент Спорів Олександр Євгенович

к.т.н., доцент Олешко Олег Іванович

к.ф.-м.н., доцент Хруслов Максим Михайлович

Голова фахової атестаційної комісії,

в.о. завідувача кафедри

математичного моделювання та

аналізу даних



Володимир СТРУКОВ

Затверджено на засіданні Приймальної комісії Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, протокол №__ від «__»_____2025р.

Відповідальний секретар

Приймальної комісії

Ганна ЗУБЕНКО