

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Голова приймальної комісії  
Харківського національного  
економічного університету  
імені Семе́на Кузне́ця



**Володимир ПОНОМАРЕНКО**  
04 2024 р.

**ПРОГРАМА ФАХОВОГО ІСПИТУ**

для здобуття освітнього ступеня «БАКАЛАВР» за іншою спеціальністю  
на основі вже здобутого ступеня бакалавра,  
магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста)

**124 спеціальність «СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ»**  
**126 спеціальність «ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»**

Харків  
2024

**Мета вступного випробування** – визначення рівня підготовленості студентів для вступу на спеціальності галузі знань 12 «Інформаційні технології», які мають диплом за освітньо-професійним ступенем молодшого бакалавра, освітнім ступенем бакалавра, освітнім ступенем спеціаліста.

**Цілі та задачі проведення вступного випробування** – виявлення реальних знань, умінь і навичок студентів для навчання на 2 курсі програми підготовки бакалаврів спеціальностей галузі знань 12 «Інформаційні технології».

### **Характеристика змісту програми**

Програму вступного екзамену складено за темами обов'язкових освітніх компонент, що викладаються на 1 курсі для усіх спеціальностей галузі знань 12 «Інформаційні технології»: Вища математика, Основи алгоритмізації, Програмування.

Екзаменаційне завдання містить теоретичну частину, подану у формі тестування. Порядок проведення екзамену визначається Положенням про організацію освітнього процесу у ХНЕУ ім. С. Кузнеця.

## ЗМІСТ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

### **Тема 1. Матриці та дії з ними.**

1.1. Матриця: основні означення, різновиди. Арифметичні операції (дії) над матрицями та їх властивості. Елементарні перетворення та еквівалентність матриць.

1.2. Застосування матриць при розробці лінійних моделей реальних процесів і явищ. Лінійна балансова модель Леонтьєва.

### **Тема 2. Визначники квадратних матриць.**

2.1. Поняття визначника 2-го, 3-го,  $n$ -го порядків. Мінор і алгебраїчне доповнення елемента визначника. Властивості визначників. Методи обчислення визначників.

2.2. Використання визначників в математичному моделюванні та розв'язанні практичних завдань фахової спрямованості. Лінійна модель обміну (модель міжнародної торгівлі).

### **Тема 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР).**

3.1. Системи  $n$  лінійних алгебраїчних рівнянь з  $n$  невідомими (СЛАР- $n \times n$ ). Правило Крамера для розв'язання СЛАР- $n \times n$ . Обернена матриця: означення, теорема існування та способи відшукування. Розв'язання СЛАР- $n \times n$  за допомогою оберненої матриці. Розв'язання матричних рівнянь.

3.2. Системи  $m$  лінійних алгебраїчних рівнянь з  $n$  невідомими (СЛАР- $m \times n$ ): поняття рангу матриці та способи його відшукування (метод елементарних перетворень, метод обведення). Критерій сумісності СЛАР- $m \times n$  (теорема Кронекера – Капеллі). Дослідження СЛАР- $m \times n$  на сумісність, методи розв'язання (Гаусса, Жордана – Гаусса). Загальний, частинний, базисний та опорний розв'язки. Однорідні СЛАР- $m \times n$  та їх розв'язання.

3.3. Застосування СЛАР під час розробки математичних моделей процесів різної природи.

## **Тема 4. Векторна алгебра. Лінійні $m$ -вимірні простори.**

4.1. Вектори: означення основних понять (вектор, модуль вектора, нульовий (одичний) вектор, рівні (протилежні) вектори, колінеарні (компланарні) вектори, координати). Форми задання векторів (геометрична, координатна, алгебраїчна), проєкція вектора на вісь (геометрична, алгебраїчна), орт вектора, напрямні косинуси).

4.2. Лінійні операції над векторами (сума, різниця, множення на скаляр) та їх властивості. Нелінійні операції над векторами (скалярний, векторний, мішаний добуток векторів та їх властивості). Кут між двома векторами. Критерії ортогональності, колінеарності, компланарності векторів. Застосування векторів у задачах геометрії (відшукування відстані між двома точками, площі трикутника, поділ відрізка у заданому відношенні)

4.3. Лінійні  $m$ -вимірні простори. Основні поняття. Лінійна залежність і незалежність системи векторів. Базис лінійного  $m$ -вимірного простору. Розкладання вектора за базисом. Перехід до нового базису. Власні значення та власні вектори: означення, основні властивості. Характеристичне рівняння. Знаходження власних значень та власних векторів матриць 2-го та 3-го порядку.

4.4. Застосування інструментарію векторної алгебри для розв'язанні практичних задач фахової спрямованості. Використання багатовимірних векторів для аналізу даних. Застосування лінійних операторів при моделюванні різноманітних залежностей між характеристиками складових складних систем.

## **Тема 5. Поняття алгоритму. Основні властивості алгоритмів**

5.1. Алгоритм. Інтуїтивне поняття алгоритму. Способи запису і властивості алгоритмів. Конструктивні об'єкти в якості даних. Необхідність уточнення поняття алгоритму. Вимоги до загальної алгоритмічної моделі.

5.2. Типи обчислювальних процесів. Різноманітність алгоритмів Типи обчислювальних процесів: лінійні, розгалужені, циклічні. Приклади розробки простого алгоритму. Різноманітність алгоритмів розв'язування задач

5.3. Методи розроблення алгоритмів: структурне програмування, рекурсія, обходи дерев, "поділяй і пануй", балансування, динамічне програмування, програмування з відходом назад, метод "гілок і меж", евристичні та наближені алгоритми.

## **Тема 6. Математичні основи аналізу алгоритмів**

6.1. Основи аналізу алгоритмів.

6.2. Асимптотичний аналіз верхньої та середньої оцінок складності алгоритмів; порівняння найкращих, середніх і найгірших 4 оцінок;  $O$ -,  $o$ -,  $\theta$ -нотації; емпіричні вимірювання ефективності алгоритмів; накладні витрати алгоритмів за часом і пам'яттю; рекурентні співвідношення та аналіз рекурсивних алгоритмів.

## **Тема 7. Універсальні обчислювальні моделі.**

7.1. Машина Поста. Поняття універсальної обчислювальної моделі. Використання універсальних обчислювальних моделей для формалізації поняття «алгоритм». Машина Поста як універсальна обчислювальна модель. Система команд машини Поста.

7.2. Машини Тюрінга і машини з необмеженими регістрами. Поняття універсальної моделі «Машина Тюрінга». Склад та принцип дії машини Тюрінга. Система команд машини Тюрінга. Можливості машини Тюрінга. Основна гіпотеза теорії алгоритмів.

7.3. Нормальні алгоритми Маркова. Марківські підстановки. Нормальні алгоритми і їх застосування до слів. Нормально обчислюваної функції і принцип нормалізації Маркова. Збіг класу всіх нормально обчислюваних функцій з класом функцій, обчислюваних по Тюрінгу. Еквівалентність різних теорій алгоритмів.

## **Тема 8. Позиційні і непоозиційні системи числення**

8.1. Системи числення. Подання чисел у позиційних системах. Бінарні й небінарні коди Грея.

8.2. Подання числових даних у комп'ютері: цілі й дійсні числа. Алгоритми виконання арифметичних операцій

## **Тема 9. Основи мови програмування Python**

9.1. Історія мови програмування Python. Походження та етапи розвитку мови програмування Python, ключові події та внесок Гвідо ван Россума у її створення.

9.2. Переваги Python, такі як читабельний синтаксис, широкі можливості бібліотек та фреймворків, що роблять її привабливою для розробників.

9.3. Основні елементи мови. Базові елементи Python, включаючи змінні, типи даних, операції та умовні конструкції, які формують основу для написання програм.

9.4. Структурні елементи програми, такі як цикли, функції та обробка виключень у Python, що дозволяє ефективно організовувати та виконувати код.

9.5. Принципи The Zen of Python, які визначають філософію мови: засади, які надихають на створення якісного та зрозумілого коду в середовищі Python.

## **Тема 10. Типи даних та змінні. Введення-виведення даних.**

10.1. Оператори введення та виведення даних, робота з операторами введення та виведення в мові програмування Python, включаючи команди для обміну інформацією з користувачем та зчитування/виведення даних.

10.2. Різні типи даних у Python, такі як цілі числа, дійсні числа, рядки та булеві значення, зокрема їхні особливості та використання в програмуванні.

10.3. Перетворення типів даних в Python, що дозволяє змінювати формат або призначення змінних з одного типу в інший.

10.4. Складені оператори присвоювання, такі як операції із змінними, що дозволяють коротше записувати операції присвоювання в Python.

## **Тема 11. Умовний оператор та розгалужений обчислювальний процес.**

11.1. Синтаксис умовного оператора.

11.2. Вкладені умовні інструкції. Можливість вкладення умовних інструкцій, що дозволяє створювати складніші конструкції для обробки різних випадків.

11.3. Оператори порівняння в Python, такі як `==`, `!=`, `<`, `>`, `<=`, `>=`, які використовуються для порівняння значень.

11.4. Логічні оператори (`and`, `or`, `not`) для об'єднання та перевірки умов в програмах на Python.

11.5. Каскадні умовні конструкції для послідовної перевірки умов та виконання відповідних блоків коду.

11.6. Тернарний умовний оператор, який надає короткий синтаксис для визначення значення залежно від умови.

## **Тема 12. Цикл з визначеною кількістю ітерацій.**

12.1. Цикл `for` в мові програмування Python, який дозволяє ітеруватися по послідовності або колекції об'єктів для виконання определених операцій.

12.2. Функція `range`, яка створює послідовність чисел для використання у циклах та інших контекстах, що дозволяє керувати кількістю ітерацій.

12.3. Генерація псевдовипадкових чисел в Python, використовуючи модуль `random`, що дозволяє створювати випадкові значення для різних варіантів застосувань.

## **Тема 13. Обробка символьних даних.**

13.1. Загальні підходи до обробки символьних даних.

13.2. Створення зрізів (`slicing`) в Python.

13.3. Методи роботи з рядками в Python, такі як пошук, заміна, перетворення регістрів та інші, що полегшують обробку символьних даних.

## **Тема 14. Цикли з перевіркою умов.**

14.1. Цикл `while` в мові програмування Python, який виконує блок коду, доки вказана умова є істинною, дозволяючи гнучку реалізацію циклічних структур.

14.2. Оператори управління циклом (`break` та `continue`) в Python, які надають можливість вийти з циклу або перейти до наступної ітерації в

залежності від виконання умов, що спрощує управління циклічним виконанням коду.

14.3. Множинне присвоювання в Python, яке дозволяє одночасно присвоювати значення декільком змінним, спрощуючи і структуруючи код.

### **Тема 15. Структурне програмування за допомогою функцій.**

15.1. Принципи структурного програмування, такі як розкладання програми на логічні блоки, уникання вкладених структур та використання узагальнених структур керування.

15.2. Оголошення та визначення функцій в Python, яке дозволяє створювати власні блоки коду з можливістю повторного використання та структурує програму.

15.3. Локальні та глобальні змінні в контексті функцій в Python, що дозволяє керувати областю видимості змінних та ефективно використовувати їх у програмі.

## **РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Вища математика : базовий підручник для вузів / під ред. В. С. Пономаренка. – Харків : Фоліо, 2014. – 669 с.

2. Железнякова Е. Ю. Теорія ймовірностей та математична статистика : практикум / Е. Ю. Железнякова, Л. О. Норік. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 320 с. – Режим доступу : <http://www.repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/21436>

3. Сенчуков В. Ф. Вища математика. Загальні розділи: навчальний посібник. Ч. 1 / В. Ф. Сенчуков, Т. В. Денисова. – Харків : Вид ХНЕУ, 2013. – 444 с. – Режим доступу : <http://www.repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/6037>

4. Сенчуков В. Ф. Вища математика. Загальні розділи: навчальний посібник. Ч. 2 / В. Ф. Сенчуков, Т. В. Денисова. – Харків : Вид ХНЕУ, 2013. –



296 с. – Режим доступу :  
<http://www.repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/6042>

5. Сенчуков В. Ф. Вища математика. Загальні розділи: навчальний посібник. Ч. 3 / В. Ф. Сенчуков, Т. В. Денисова. – Харків : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 356 с. – Режим доступу :  
<http://www.repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/9075>

6. Кренивич А.П. Алгоритми і структури даних. Підручник / А.П. Кренивич. – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. – 200 с.

7. Козак Л. І. Основи програмування: навчальний посібник / Л. І. Козак, І. В. Костюк, С. П. Стасевич. – Львів: «Новий Світ-2000», 2020. – 328 с.

8. Кублій, Л. І. Алгоритми та структури даних. Основи алгоритмізації [Електронний ресурс]: підручник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» / Л. І. Кублій ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 21,3 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 528 с.

9. Новотарський М. А. Алгоритми та методи обчислень : навч. посіб. для студ. спеціальностей 121 «Інженерія програмного забезпечення», спеціалізації «Програмне забезпечення високопродуктивних комп'ютерних систем та мереж» та 123 «Комп'ютерна інженерія», спеціалізації «Комп'ютерні системи та мережі» / М. А. Новотарський; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 407 с.

10. Малярець, Л. М. Дослідження операцій та методи оптимізації [Електронний ресурс] : практикум : у 2-х ч. Ч. 2 / Л. М. Малярець, І. Л. Лебедева, Л. О. Норік ; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. - Електрон. текстові дан. (2,69 МБ). - Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. - 160 с. - Режим доступу:  
<http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/22002>

11. Васильєв О.М. Програмування мовою Python. – Л.: Bohdan Books, 2022. – 504 с.

12. Бєррі П. Head First. Python. – Х.: ФАБУЛА, 2021. – 624 с.

13. Маттес Е. Пришвидшений курс Python. – Л.: Видавництво Старого Лева, 2021. – 600 с.

14. Щербаков, О. В. Основи об'єктно-орієнтованого програмування [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О. В. Щербаков, Ю. Е. Парфьонов, В. М. Федорченко ; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. - Електрон. текстові дан. (2,13 МБ). - Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. - 236 с. : іл. - Загол. з титул. екрану. - Бібліогр.: с. 231-232.- Режим доступу: <http://www.repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/23847>

15. Щербаков О. В. Сучасні тенденції розвитку мов програмування на прикладі Java та C# / О.В. Щербаков, Ю.І. Скорін // Інформаційні технології та системи : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 8 – 9 квіт. 2021 р. : тези допов. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2021. – С. 36. - Режим доступу: <http://www.repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/25604>

Голова

фахової атестаційної комісії  Оксана ПАНАСЕНКО