

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УНІВЕРСИТЕТ БАНКІВСЬКОЇ СПРАВИ»**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Голова Приймальної комісії,  
Ректор ДВНЗ «Університет  
банківської справи»



А.Я. Кузнєцова

11 березня 2020 року

## **ПРОГРАМА**

**вступного випробування**

**для здобуття освітнього ступеня магістра**

**за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»**

**на основі здобутого освітнього ступеня бакалавра,**

**освітньо-кваліфікаційних рівнів спеціаліста або магістра**

**(денна форма навчання)**

**Київ 2020**

Укладачі:

Гороховатський В.О., д.т.н., професор, професор кафедри інформаційних технологій Харківського навчально-наукового інституту Харківський навчально-науковий інститут ДВНЗ «Університет банківської справи»  
Стяглик Н.І., к.п.н., завідувач кафедри інформаційних технологій Харківського навчально-наукового інституту ДВНЗ «Університет банківської справи»

Рецензент:

Путятін Є.П., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформатики Харківського національного університету радіоелектроніки

Розглянуто та погоджено на засіданні кафедри інформаційних технологій Харківського навчально-наукового інституту ДВНЗ «Університет банківської справи» 26 лютого 2020 року (протокол № 7)

Розглянуто та затверджено на засіданні Приймальної комісії ДВНЗ «Університет банківської справи» 11 березня 2020 року (протокол № 04)

## ВСТУП

Програма вступного випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» побудована за синтетичним міжпредметним принципом і складається з окремих розділів, кожен з яких інтегрує матеріал певного функціонального спрямування.

Метою програми вступного випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» є виявлення рівня засвоєних знань та вмінь, визначених освітньою програмою підготовки фахівців освітнього ступеня «бакалавр».

Програма вступного випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» охоплює теоретичні і прикладні питання з дисциплін:

1. Об'єктно-орієнтоване програмування
2. Математичні методи дослідження операцій
3. Організація баз даних та знань
4. Інтелектуальний аналіз даних

Фахове тестування складається із 50 завдань. Кожна правильна відповідь оцінюється у 4 бали. Кожна неправильна відповідь оцінюється у 0 балів. Максимальна кількість балів становить 200 балів. Мінімальна кількість балів, що дає право вважати випробування успішним, повинна становити не менш 100 балів.

# 1. ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

## **Тема 1. Введення в комп'ютерне програмування. Оператори**

Мова програмування. Структура програми. Ключові слова мови програмування. Змінні. Ідентифікатори. Цілочисельні значення, цілочисельні змінні та коментарі. Арифметичні операції. Пре- та пост-оператори. Оператори швидкого доступу. Оператор присвоєння.

## **Тема 2. Введення в комп'ютерне програмування. Символи**

Символьний тип даних. Код ASCII. Значення типу символу. Літерали. Контроль потоку. Таблиця пріоритету (оновлення). Вхід і вихід. Вихідні дані. Вхідні дані.

## **Тема 3. Розширений контроль потоку та агрегація даних**

Умовний оператор. Перемикач – "switch ... case". Булева алгебра та комп'ютерна логіка. Комп'ютери та їх логіка. Логічні «І» та «АБО». Деякі логічні вирази. Циклічні конструкції. Цикл з передумовою "while". Цикл з після умовою "do ... while". Цикл з параметром "For".

## **Тема 4. Агрегація даних**

Вектори. Масиви. Ініціатори. Ініціалізація масиву. Масиви масивів: багатовимірні масиви. Структури. Оголошення структур. Оголошення та ініціалізація структур. Ініціалізація структур.

## **Тема 5. Показчики**

Показчики. Призначення значення. Отримання значення. Встановлення значення. Оператор sizeof. Показчики проти масивів: подібності та відмінності. Арифметика показчиків.

## **Тема 6. Функції та пам'ять**

Вступ до функцій. Оголошення та визначення функцій. Void – винятковий тип. Передача даних у функції та з них. Передача параметрів за значенням. Передача параметрів за допомогою посилання. Параметри за замовчуванням. Виклик функції. Функція вкладання. Вбудовані функції. Перевантажені функції.

## **Тема 7. Доступ до різних типів даних: масиви та строки**

1. Масиви показчиків у вигляді багатовимірних масивів. Масиви показчиків. Трикутні матриці. Перетворення. Конверсія. Неявні переходи. Явні конверсії. Рядки – основи. Що таке рядок. Ініціалізація рядка. Оператори рядків: +, +=.

## **Тема 8. Доступ до різних типів даних: рядки**

Введення рядків. Порівняння рядків. Підстроки. Довжина рядка. Пошук рядків у рядках. Додавання (під) рядка. Додавання символу. Вставлення (під) рядка або символу. Призначення (під) рядка або символу. Заміна (під) рядка. Стирання (під) рядка. Обмін вмістом двох рядків. Ім'я простору. Представлення простору імен. Визначення простору імен. Використання простору імен. Розширення простору імен. Використання сутності. Неназваний простір імен. Перейменування простору імен.

## **Тема 9. Основи об'єктного програмування. Класи**

1. Основні поняття об'єктного програмування. Класи та об'єкти в реальному житті. Клас. Об'єкт. Успадкування. Стек LIFO. Показчик стека. Push. Pop. Анатомія класу. Компоненти класу. Специфікатори доступу.

## **Тема 10. Основи об'єктного програмування. Об'єкти**

Створення об'єкта. Перевизначення назв компонентів. Показчик "this". Кваліфікаційні назви компонентів. Конструктори. перевантаження назв конструктора. Копіювальні конструктори. Витік пам'яті. Деструктори. Статичні компоненти. Ключове слово "auto". Примірники класу. Статичні компоненти класу. Статичні змінні класу. Показчики на об'єкти. Показчики на поля. Показчики на функції. Вибір конструктора. Масиви показчиків на об'єкти. Об'єкти всередині об'єктів.

## **Тема 11. Успадкування**

Визначення ієрархії класів. Визначення простого підкласу. Класи, успадкування та сумісність типів. Тип сумісності. Поліморфізм і віртуальні методи. Перевизначення методу в підкласі. Об'єкти як параметри. Передача об'єкта як параметр функції. Передача об'єкта за значенням. Передача об'єкта підкласу. Оператор `dynamic_cast`. Копіювання конструкторів. Конструктори за замовчуванням. Композиції проти конструкторів. Ключове слово `const`. Постійні змінні. Постійні агрегати. Постійні показчики. Показчики на константи. Постійні показчики на константи. Параметри постійної функції. Результати постійної функції. Постійні змінні класу. Постійні об'єкти. Функції постійного члена.

## **Тема 12. Винятки. Базові аспекти**

Помилки. Ліквідація помилок. Анатомія об'єкта виключення. Винятки. Керування несподіваними винятками. Категоризація винятків. Ієрархія класів виключення. Ключове слово "явний".

## **Тема 13. Винятки. Класи винятків**

Клас "виключення". Клас "logic\_error". Клас "domain\_error". Клас "invalid\_argument". Клас "length\_error". Клас "out\_of\_range". Клас "runtime\_error". Клас "range\_error". Клас "overflow\_error". Клас "underflow\_error". `bad_alloc`. `bad_exception`. Залучення винятків. Обмін відповідальністю. Винятки в дії.

## **Тема 14. Перераховані типи**

Перевантаження операторів. Реалізація оператора `<<`. Реалізація оператора `>>`. Удосконалення `<<` оператора. Оператор індексування для стека. Перераховані типи. Детально перевантажені оператори. Кількість аргументів. Арифметичні оператори.

## **Тема 15. Оператори**

Поразкові оператори. Оператор призначення. Реляційні оператори. Логічні оператори. Об'єднані оператори призначення. Оператори префікса інкременту та декременту. Оператори інкрементації і декременту `Postfix`. Докладно перевантажені оператори. Оператор підінформації. Оператор виклику функцій. Оператори показчика. Інші оператори з перевантаженням. Оператори, що не перевантажуються. Фракція - клас з перевантаженими операторами. Фракція - файл заголовка. LCM і GDM. Конструктори. `GetString`. Зменшення фракції. Основна функція.

*Література: 1, 2, 3.*

## **2. МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ**

### **Тема 1. Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки**

Економічна та математична постановка оптимізаційних задач. Класифікація методів та моделей розв'язування задач оптимізації. Приклади економічних задач, які доцільно розв'язувати, застосовуючи методи та моделі математичного програмування.

### **Тема 2. Загальна задача лінійної оптимізації та методи її розв'язування**

Економічна та математична постановка задачі лінійного програмування (ЛП). Графічний метод розв'язування задачі лінійного програмування. Симплексний метод розв'язування задач ЛП. Метод штучного базису (М-задача).

### **Тема 3. Теорія двоїстості та двоїсті оцінки в аналізі розв'язків лінійних оптимізаційних моделей**

Основна та двоїста задачі як пара взаємоспряжених задач ЛП та правила побудови двоїстої задачі. Симетричні та несиметричні задачі. Економічне тлумачення змінних прямої та двоїстої задач. Знаходження розв'язків двоїстої задачі за розв'язками прямої. Економічне тлумачення оптимального плану прямої та двоїстої задач.

### **Тема 4. Специфічні задачі лінійної оптимізації**

Задачі цілочисельного програмування та методи їх розв'язання. Задачі дробово-лінійного програмування та методи їх розв'язання. Транспортна задача. Економічна і математична постановка транспортної задачі (ТЗ) та методи побудови початкового опорного плану. Метод потенціалів для знаходження оптимального плану ТЗ.

### **Тема 5. Задачі нелінійної оптимізації**

Економічна сутність і постановка окремих типів задач нелінійного програмування (НЛП). Класичний метод оптимізації задач НЛП. Задачі опуклого програмування та методи їх розв'язання. Теорема Куна-Таккера.

### **Тема 6. Задачі стохастичного та динамічного програмування**

Загальна математична постановка задач стохастичного програмування. Приклади економічних задач стохастичного програмування. Загальна математична постановка задач динамічного програмування та її геометрична інтерпретація. Принцип оптимальності і рівняння Белмана. Задача оптимального розподілу ресурсів між галузями на  $n$  років, задача про заміну обладнання.

### **Тема 7. Методи розв'язування багатокритеріальних задач**

Метод лінійного згортання критеріїв. Метод максимінного згортання критеріїв. Метод головного критерію. Виокремлення єдиного розв'язку.

### **Тема 8. Статичні ігри**

Статичні ігри з вичерпною інформацією. Ситуації рівноваги Неша у змішаних стратегіях. Ситуації рівноваги Неша у бінарній грі  $2 \times 2$ . Ситуації рівноваги Неша в економічних системах.

### **Тема 9. Антагоністичні ігри**

Матричні ігри у чистих стратегіях. Матричні ігри у змішаних стратегіях. Матричні ігри порядку  $2 \times 2$ . Матричні ігри порядку  $2 \times n$  та  $m \times 2$ .

#### **Тема 10. Динамічні ігри**

Класифікація динамічних ігор. Стратегії гравців. Динамічні ігри з довершеною інформацією – існування розв'язків. Динамічні ігри з недовершеною інформацією – базові положення. Динамічні ігри з майже довершеною інформацією.

#### **Тема 11. Кооперативні ігри**

Нестратегічні аспекти теорії ігор. Стратегічна еквівалентність кооперативних ігор. Характеристичні функції для малої кількості гравців. Розв'язування за Нейманом-Моргенштерном.

#### **Тема 12. Елементи теорії масового обслуговування**

Класифікація систем масового обслуговування (СМО). Рівняння аналізу СМО. Диференційні рівняння СМО.  $n$ -канальна СМО з відмовами. Одноканальна СМО з очікуванням та багатоканальна СМО з очікуванням.

*Література: 4, 5, 6.*

### **3. ОРГАНІЗАЦІЯ БАЗ ДАНИХ ТА ЗНАНЬ**

#### **Тема 1. Системи баз даних. Основні поняття.**

Поняття бази даних (БД), системи управління базами даних (СУБД), банку даних, сховища даних. Моделі БД: спискова, ієрархічна, мережна, реляційна, посреляційна, багатовимірна, об'єктно-орієнтована, орієнтована на знання. Характеристика спектру сучасних СУБД.

#### **Тема 2. Реляційна модель даних.**

Реляційна структура даних, основні поняття та визначення. Теоретико-множинні операції реляційної алгебри: об'єднання, перетину, різниці, декартового добутку відношень. Операції реляційної алгебри над інформаційним наповненням відношень: додавання, вилучення, зміни значень атрибутів кортежу. Спеціальні реляційні операції: проекція, селекція, натуральне з'єднання, умовного з'єднання, ділення відношень. Операції реляційної алгебри над схемами відношень: визначення нового, вилучення, зміни опису атрибута.

#### **Тема 3. Теорія нормалізації реляційної моделі даних**

Аномалії при виконанні операцій у базі даних, визначення першої нормальної форми. Функціональні залежності, неповні функціональні залежності та друга нормальна форма. Транзитивні залежності й третя нормальна форма. Багатозначні залежності та четверта нормальна форма. Залежності за з'єднанням, п'ята нормальна форма.

#### **Тема 4. Мова SQL**

Операції DDL (Data Definition Language) – оператори визначення об'єктів БД, їх створення, зміни, видалення. Оператори DML (Data Manipulation Language) – маніпулювання даними: відібрати, додати, змінити, видалити записи, зафіксувати або відмінити внесені зміни. Оператори DCL (Data Control Language) – захисту і управління даними: створення та видалення прав та обмежень для користувачів та додатків БД. Оператори TCL (Transaction Control

Language) – управління транзакціями: прийняття, відміна, поділ на частини. Оператори CCL (Cursor Control Language) – виконання дій з тимчасовими сукупностями записів та окремими записами.

#### **Тема 5. Проектування баз даних**

Методологія проектування бази даних, етапи проектування бази даних. Аналіз предметної області її концептуальне моделювання. Логічне та фізичне проектування. Модель «сутність-в'язок»: поняття сутності, властивості, зв'язку. Формальні нотації ER-моделювання: Чена, Мартіна, IDEF1X, Баркера.

#### **Тема 6. Бази знань**

Поняття бази знань, джерела отримання знань. Системи баз знань: поняття, структура та функції. Класифікація інструментальних засобів побудови систем баз знань. Моделі представлення знань: продукційна, логічна, фреймова. Експертні системи: поняття, структура, класифікація.

*Література: 7, 8, 9.*

### **4. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ**

#### **Тема 1. Методи первісної обробки даних**

Методи первісного оброблення та дослідження структури даних. Статистичні та кібернетичні методи. Методи прикладної статистики, перевірка гіпотез, кореляція, регресія. Дискримінантний аналіз, класифікаційні функції.

#### **Тема 2. Методи дослідження структури даних**

Місце аналізу даних в управлінні об'єктом. Призначення і мета аналізу даних. Концепція сховищ даних. Візуалізація та автоматичне групування даних

#### **Тема 3. Кореляційний і регресійний аналіз**

Кореляційний аналіз. Модель парної регресії. Лінійна множинна регресійна модель. Перевірка адекватності. Нелінійне оцінювання параметрів.

#### **Тема 4. Кластерний аналіз.**

Агломеративні та дивізімні методи. Ієрархічна класифікація. Оцінювання якості кластеризації. Застосування кластеризації в економічних дослідженнях та захисті даних.

#### **Тема 5. Методи багатовимірної кластеризації**

Процедура Мак-Кіна, метод к-середніх, сітчасті методи. Растрова кластеризація об'єктів.

#### **Тема 6. Дискримінантний аналіз**

Лінійний дискримінантний аналіз. Побудова канонічних та класифікаційних функцій.

#### **Тема 7. Методи класифікації та прогнозування**

Дерева рішень. Методи побудови правил класифікації. Основи методів опорних векторів, «найближчого сусіда», Байеса. Метод Арґіогі.

**Тема 8. Класифікація об'єктів у випадку невідомих розподілень даних.**

Критерії оцінювання помилок класифікації, кластеризації та навчання.

#### **Тема 9. Методи пошуку шаблонів даних**

Поняття асоціативного та секвенційного аналізу. Методи формування асоціативних правил.



**Тема 10. Способи та методи візуального відображення даних**

Візуальний аналіз даних. Основні задачі аналізу текстової інформації (Text Mining).

**Тема 11. Основні поняття OLAP-системи і Data Mining**

Визначення OLAP-системи. Концептуальне багатовимірне представлення даних. Класифікація задач Data Mining. Процес Data Mining. Сфери застосування Data Mining.

*Література: 10, 11, 12.*

## **РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений / [Г. Буч, Р. Максимчук., М. Энгл и др.]. – Москва: ООО "И. Д. Вильямс", 2008. – 720 с.
2. Караванова Т.П. Методика розв'язування алгоритмічних задач. Основи алгоритмізації та програмування / Т.П. Караванова. – Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2013. – 459 с.
3. Лабораторний практикум з основ програмування: навч. посіб. / С.І. Бобало, У.Б. Марікуца, О.Е. Маркелов. – Львів: Львівська політехніка, 2009. – 142 с.
4. Катренко А.В. Дослідження операцій: Підручник / А.В.Катренко – Львів: «Магнолія - 2006», 2014.– 352 с.
5. Федоренко І.К. Дослідження операцій в економіці: Підручник / І.К.Федоренко. – К.: Знання, 2012.– 314 с.
6. Берегова Г.І., Сидоренко А.Ю. Економіко-математичне моделювання / За заг. ред. Т.С.Смовженко. – К.: УБС НБУ, 2007. – 257 с.
7. Кузнецов М.В. MySQL 5 / М.В. Кузнецов, И.В. Симдянов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2010. – 1024 с.
8. Федько В. В. Лабораторний практикум з модуля "Основи баз даних та знань" навчальної дисципліни "Організація баз даних та знань" / В. В. Федько, О. В. Тарасов, М. Ю. Лосев. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2011. – 192 с.
9. Фейерштейн С., Прибыл Б. Oracle PL/SQL. Для профессионалов / С. Фейерштейн, Б. Прибыл. – СПб.: О'Reilly Media, 2016. – 1024 с.
10. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Холод И.И. Анализ данных и процессов / А.А.Барсегян, М.С.Куприянов, И.И.Холод. – СПб: БХВ-Петербург, 2009. – 512 с.
11. Черняк О. І. Інтелектуальний аналіз даних: підручник / О.І.Черняк, П. В.Захарченко. - Київ : Знання, 2014. - 599 с.
12. Пасічник В.В. Сховища даних: навч. посіб. / В. В. Пасічник, Н.Б. Шаховська; за ред. В. В. Пасічника; М-во освіти і науки України. - Львів : Магнолія-2006, 2008. - 492 с.