

Міністерство освіти і науки України  
Одеський національний університет імені І.І.Мечникова  
Факультет математики, фізики та інформаційних технологій

**«Затверджую»**

Ректор Одеського національного  
університету імені І.І.Мечникова

Вячеслав ТРУБА



2024 р.

### **ПРОГРАМА**

фахового іспиту для вступників, що вступають до Одеського національного університету імені І.І.Мечникова для здобуття ступеня освіти «магістр» за спеціальністю «126 – Інформаційні системи та технології» на основі НРК6, НРК 7 у 2024 році.

Ухвалено  
рішенням Вченої Ради ФМФІТ  
(протокол № 6 від 22.03.2024 р.)

Одеса – 2024

## Зміст програми

### 1. Чисельні методи

1. Задачі обчислювальної математики. Основні етапи розв'язування фізико-математичної проблеми. Моделі, методи, алгоритми та програмна реалізація.

**ЗНАТИ:** Головні джерела і типи похибок. Елементи теорії похибок. Абсолютну та відносну похибку обчислень. Форми запису наближених даних. Похибки заокруглення. Похибку функції та її програмної реалізації.

**ВМІТИ:** Тестувати алгоритми та їх програмні реалізації. Відрізнити стійкі та нестійкі алгоритми. Розуміти особливості реалізації математичних обчислень у вигляді програмних модулів та компонентів. Створювати бібліотеки класів із об'єктами та методами обчислювальної математики.

2. Методи розв'язування нелінійних та алгебраїчних рівнянь, та їх систем.

**ЗНАТИ:** Загальну постановку проблеми. Алгебраїчні та трансцендентні рівняння. Алгоритм виділення коренів. Метод поділу навпіл – метод дихотомії. Метод простих ітерацій. Метод Ньютона (дотичних). Метод січних (хорд). Метод хорд та дотичних (комбінований метод). Методику виділення коренів для систем двох рівнянь.

**ВМІТИ:** Створювати алгоритми перелічених методів та їх програмні реалізації. Тестувати створені алгоритми та відповідні програмні модулі на конкретних тестових рівняннях.

3. Методи розв'язування задач лінійної алгебри.

**ЗНАТИ:** Загальну постановку проблеми. Термінологію, основні визначення, аксіоми та теореми лінійної алгебри (алгебри матриць та векторів). Задачі лінійної алгебри: обчислення визначника, розв'язування СЛАР, обчислення зворотної матриці, LU-розкладання даної матриці. Метод Гауса. Метод Гауса з вибиранням головного елемента. Метод LU-розвинення (схема Халецького). Метод простих ітерацій. Метод Зейделя. Метод ортогоналізації. Метод Крамера.

**ВМІТИ:** Створювати алгоритми перелічених методів та їх програмні реалізації. Тестувати створені алгоритми та відповідні програмні модулі на конкретних тестових задачах. Обчислювати обернену матрицю (два способи). Обчислювати визначник матриці. Створювати класи матриць та векторів, та на їх основі відповідні програмні реалізації зазначених методів обчислювальної математики.

4. Наближення функцій.

**ЗНАТИ:** Загальну постановку проблеми. Задачі, що приводять до інтерполювання функцій. Інтерполяційний многочлен Лагранжа. Кінцеві та поділені різниці. Інтерполяційний многочлен Ньютона для не рівновіддалених вузлів. Інтерполяційний многочлен Лагранжа та інтерполяційний многочлен Ньютона для рівновіддалених вузлів. Інтерполяцію сплайнами. Побудову регресійних функцій. Методику чисельного диференціювання із використанням інтерполяційних многочленів.

**ВМІТИ:** Створювати алгоритми перелічених методів та їх програмні реалізації. Тестувати створені алгоритми та відповідні програмні модулі на конкретних тестових задачах. Обчислювати таблиці кінцевих та поділених різниць. Реалізовувати алгоритми обчислювальної математики на основі інтерполяційних многочленів. Наближувати функції із використанням таблиць квадратичних або кубічних сплайнів.

Обчислювати значення похідної від функції із застосуванням інтерполяційних многочленів різного типу.

## 5. Чисельне інтегрування. Квадратурні формули.

**ЗНАТИ:** Постановку задачі чисельного інтегрування. Застосування інтерполяційного многочлена Лагранжа до задачі чисельного інтегрування. Коефіцієнти Котеса, їх формулу, алгоритм та методику обчислення. Часткові випадки формул Ньютона-Котеса замкненого типу. Формулу трапецій. Формулу Сімпсона. Узагальнені квадратурні формули трапецій та Сімпсона. Квадратурні формули типа Гауса.

**ВМІТИ:** Створювати алгоритми перелічених методів та їх програмні реалізації. Тестувати створені алгоритми та відповідні програмні модулі на конкретних тестових задачах. Обчислювати визначені інтеграли від функції однієї змінної. Обчислювати інтеграли за формулою Сімпсона, Гауса. Обчислювати абсциси (вузли) та вагові коефіцієнти квадратурної формули Гауса.

## 2. Програмування (Алгоритмізація та програмування, Об'єктно-орієнтоване програмування)

### 1. Похідні типи даних в мові C#.

**ЗНАТИ:** Масив. Оголошення масиву. Ініціалізація. Нумерація елементів масиву. Звертання до елементів. Масиви масивів. Структура. Оголошення структури. Оголошення змінних типу структури. Звертання до окремих елементів структури. Оператор привласнення для структур. Масиви структур. Перерахування.

**ВМІТИ:** Реалізовувати деякі типові процедури обробки масивів; складати алгоритми пошуку та сортування масивів.

### 2. Функції та делегати в мові C#.

**ЗНАТИ:** Визначення функції. Значення, що повертається. Оператор return. Виклик функції. Передача параметрів за значенням та посиланням. Повернення функцією кількох значень. Область дії змінних. Рекурсія. Функції структур. Перевантаження функцій. Делегати. Оголошення делегата. Оголошення змінної типу делегату. Звернення до функції через делегат.

**ВМІТИ:** Використовувати функції мови C# при складанні програм; реалізовувати функцію від однієї чи декількох змінних; передавати масив чи рядок у функцію, реалізовувати типові задачі обробки масивів та рядків у вигляді відповідних функцій.

### 3. Робота з рядками в мові C#.

**ЗНАТИ:** Оголошення змінної типу рядка. Ініціалізація. Методи класу рядків.

**ВМІТИ:** Вводити, обробляти та виводити рядки; складати алгоритми пошуку, підрахування чи заміни символів у рядку, виділяти частини рядка.

### 4. Робота з файлами в мові C#.

**ЗНАТИ:** Класи File та Directory. Клас FileInfo. Клас DirectoryInfo. Імена шляху та відносні шляхи. Клас StreamWriter. Об'єкти цього. Клас StreamReader. Об'єкти цього. Клас FileStream. Об'єкти цього. Позиція всередині файлу. Читання та запис у файл. Робота з BinaryWriter та BinaryReader.

**ВМІТИ:** Реалізовувати типові задачі опрацювання текстової інформації, поданої у файлах.

## 5. Класи в мові C#.

**ЗНАТИ:** Визначення класів. Оголошення об'єктів. Доступ до членів класу. Принцип інкапсуляції. Змінні посилального типу. Значення null. Оператор привласнення для змінних типу посилання. Конструктори та деструктори. Ключове слово this. Методи класів, передачі параметрів, повернення значень. Використання об'єктів класу як вхідні параметри та значення, що повертаються.

**ВМІТИ:** Застосовувати прийоми об'єктно-орієнтованого програмування на практиці; реалізовувати програми зі створенням власних класів та їх використанням; створювати програмні системи відповідно до принципу об'єктно-орієнтованого програмування - інкапсуляція

## 6. Наслідування та реалізація класів.

**ЗНАТИ:** Принцип наслідування. Синтаксис оголошення похідного класу. Конструктори та успадкування. Ключове слово base. Приховування членів базового класу. Віртуальні способи. Використання модифікатора типу static. Абстрактні класи. Принцип поліморфізму. Інтерфейси та їх реалізація.

**ВМІТИ:** Застосовувати прийоми об'єктно-орієнтованого програмування на практиці; реалізовувати програми зі створенням ієрархій власних класів та їх використанням; створювати програмні системи відповідно до принципів об'єктно-орієнтованого програмування.

# 3. Операційні системи і середовища

## 1. Основні відомості про операційні системи (ОС). Завантаження комп'ютера.

**ЗНАТИ:** Визначення ОС. Мета роботи, призначення та характеристики ОС. Сервіси, що надаються ОС. Класифікація ОС. Компоненти апаратного забезпечення комп'ютера: процесор, оперативна пам'ять, диск, шини. Системні виклики та системні переривання. Процес завантаження комп'ютера.

**ВМІТИ:** Дати визначення ОС, сформулювати мету її роботи та призначення, визначити характеристики та сервіси ОС. Класифікувати ОС за сімейством, за кількістю одночасно виконуваних задач, за кількістю одночасно працюючих користувачів, за розрядністю, за типом використовуваного інтерфейсу, за виконуваними функціями, за потужністю апаратних засобів, за типом використання ресурсів, за кількістю підтримуваних процесорів, за типом архітектури. Охарактеризувати роботу процесора, оперативної пам'яті, HDD та SSD дисків, шин. Дати визначення системним викликам та системним перериванням. Описати процес завантаження комп'ютера.

## 2. Інтерфейси.

**ЗНАТИ:** Поняття інтерфейсу. Інтерфейс користувача. Програмний інтерфейс. Бінарний інтерфейс. Програмні та операційні середовища.

**ВМІТИ:** Дати визначення інтерфейсу, навести приклади апаратних, програмних, користувацьких інтерфейсів. Описати компоненти інтерфейсу користувача. Охарактеризувати текстовий та графічний інтерфейс користувача. Дати визначення інтерфейсу прикладного програмування (API), навести приклади API. Дати визначення бінарного інтерфейсу програм (ABI), описати, яким чином API та ABI впливають на переносимість програм

між різними ОС. Дати визначення операційного та програмного середовищ, охарактеризувати їхнє призначення.

### 3. Компоненти ОС. Структура ОС.

**ЗНАТИ:** Компоненти ОС: підсистема управління процесами, підсистема управління оперативною пам'яттю, підсистема управління введенням/виведенням, підсистема управління файлами, підсистема безпеки та захисту даних, підсистема мережного обслуговування, підсистема інтерфейсу користувача. Структура ОС. Ядро ОС. Макроядро. Мікроядро. Гібридне ядро.

**ВМІТИ:** Дати характеристику вищезазначених компонентів ОС. Дати визначення ядра ОС, описати структуру ОС, заснованої на ядрі. Охарактеризувати ОС з макроядром, мікроядром та гібридним ядром, навести приклади.

### 4. Функції, виконувані ОС: файлові системи.

**ЗНАТИ:** Призначення та характеристики файлової системи (ФС). Типи файлових систем. Поняття файлу. Типи, властивості та атрибути файлів. Ієрархія файлів та каталогів.

**ВМІТИ:** Дати визначення ФС, описати призначення ФС. Навести приклади ФС, підтримуваних різними ОС, та охарактеризувати їх. Дати визначення файлу, навести приклади типів файлів та атрибутів файлів, підтримуваних різними ОС. Описати організацію файлів і каталогів у ієрархію. Навести приклади повних шляхових імен файлів у різних ОС. Описати структуру ФС UNIX. Складати команди UNIX для створення/видалення об'єктів ФС різних типів та отримання інформації про них.

### 5. Функції, виконувані ОС: управління обліковими записами користувачів та їхніми правами доступу.

**ЗНАТИ:** Користувачі та групи користувачів ОС. Організація зберігання облікових записів користувачів. Профілі користувачів. Права доступу користувачів до файлів та каталогів.

**ВМІТИ:** Дати визначення користувачів та груп користувачів ОС, описати типи користувачів ОС. Дати визначення облікового запису, навести приклади зберігання облікових записів у різних ОС. Охарактеризувати структуру профілів користувачів та навести приклади зберігання профілів у різних ОС. Описати права доступу до об'єктів ФС, підтримувані у різних ОС. Складати команди UNIX для управління правами користувачів на об'єкти ФС. Регулювати права доступу за замовчуванням за допомогою користувачької маски.

### 6. Функції, виконувані ОС: управління оперативною пам'яттю.

**ЗНАТИ:** Організація пам'яті в ЕОМ. Фізичні та віртуальні адреси пам'яті. Зв'язування програм і даних з адресами в пам'яті. Організація розподілу пам'яті у комп'ютері. Сторінкова та сегментна організація пам'яті. Підкачування сторінок оперативної пам'яті.

**ВМІТИ:** Описати структуру оперативної пам'яті, дати визначення фізичних та віртуальних адрес. Пояснити, як відбувається зв'язування програм і даних з адресами в пам'яті. Пояснити, що означає статичний та динамічний методи розподілу оперативної пам'яті. Охарактеризувати сторінкову та сегментну організацію оперативної пам'яті. Дати визначення процесу підкачування сторінок оперативної пам'яті.

### 7. Особливості роботи у ОС UNIX.

- ЗНАТИ:** Командний інтерпретатор ОС UNIX. Структура командного рядка та структура команд ОС UNIX. Програмне введення/виведення даних. Конверсія команд.
- ВМІТИ:** Описати принципи програмного введення/виведення даних та конверсії команд. Застосовувати перенаправлення введення/виведення у командах ОС UNIX. Складати команди ОС UNIX для виконання різноманітних дій над об'єктами файлових систем, зокрема, з використанням шаблонів підстановки. Складати команди ОС UNIX для пошуку тексту за допомогою регулярних виразів. Складати команди ОС UNIX для фільтрації тексту у файлах, об'єднувати ці команди у конвери.

#### 4. Організація баз даних

1. Поняття і класифікація інформаційних систем (ІС). Системи баз даних. СУБД. Архітектура системи баз даних. Моделювання предметної області.

**ЗНАТИ:** Визначення ІС. Ознаки класифікації: характер обробки інформації, характер використання вихідної інформації, сфера застосування, рівень керування. Основні функції СУБД. Трирівнева архітектура. Визначення домена, атрибута, кортежу і схеми відношення. Властивості відношень. Потенційні ключі.

**ВМІТИ:** Навести приклади систем. Побудувати схему бази даних заданої предметної області.

2. Моделі даних. Реляційна алгебра.

**ЗНАТИ:** Поняття моделі даних. Особливості й елементи дореляційних моделей даних. Реляційна модель. Теоретико-множинні реляційні операції. Спеціальні реляційні операції. Реалізація операцій засобами мови SQL. Постреляційні моделі даних.

**ВМІТИ:** Реалізувати мовою SQL операції реляційної алгебри.

3. Проектування баз даних. Формалізація зв'язків.

**ЗНАТИ:** Мети проектування. Нормальні форми: 1НФ-6НФ. Поняття залежностей: функціональної, багатозначної, проєкції-з'єднання, повної, транзитивної. Поняття зовнішнього ключа, правило посилальної цілісності. Правила формалізації бінарних, *n*-арних і ієрархічних зв'язків.

**ВМІТИ:** Привести відношення до НФБК. Виконати формалізацію будь-якого типу зв'язку.

4. Базові елементи мови визначення даних SQL.

**ЗНАТИ:** Базові типи і структури даних стандартного SQL і діалекту PostgreSQL. Умовні вираження в мові SQL. Обмеження на значення полів. Обмеження ключів: потенційних, первинних, зовнішніх. Переваги і недоліки індексів. Переваги і недоліки представлень.

**ВМІТИ:** Виконувати запити SQL на створення таблиць бази даних. Задавати обмеження. Виконувати реалізацію статичних зв'язків між відношеннями. Створювати представлення, які не модифікуються.

5. Команди мови маніпулювання даними SQL.

**ЗНАТИ:** Оператори модифікації даних SQL: команди INSERT, UPDATE, DELETE. Оператор вибору даних SQL. Умовні вираження в мові SQL. Агрегатні і аналітичні функції, групування даних. Конструкції JOIN і UNION. Вкладені підзапити. Особливості

зв'язаних підзапитів (у реченні WHERE). Умовні оператори SQL, які застосовуються до результатів підзапитів.

**ВМІТИ:** Виконувати запити SQL на введення, модифікацію, видалення і вибірку даних. Визначати «зв'язаність» підзапитів. Створювати і використовувати в підзапитах діалекту PostgreSQL «локальні» представлення (оператор WITH).

6. Похідні елементи мови визначення даних SQL: модифікуємі представлення, курсори, збережені процедури, тригери.

**ЗНАТИ:** Модифікація даних за допомогою представлень. Створення і використання курсорів. Типи створення і виклик збережених процедур. Особливості збережених процедур (користувальницьких функцій) діалекту PostgreSQL. Визначення поняття тригера, процедура і порядок запуску. Особливості тригерів діалекту PostgreSQL.

**ВМІТИ:** Створювати представлення, які модифікуються. Навести приклади створення збережених процедур і звертання до них. Навести приклади створення і застосування тригерів.

7. Елементи мови управління даними SQL.

**ЗНАТИ:** Поняття привілеїв користувачів в SQL. Команди призначення, скасування й трансляції привілеїв. Особливості управління доступом у СУБД PostgreSQL: ролі і управління ролями, управління схемами даних. Забезпечення цілісності даних у розподілених багатокористувацьких системах: поняття і використання блокувань транзакцій.

**ВМІТИ:** Призначати, скасовувати і транслювати привілеї користувачів, маючи права власника бази даних. Створювати ролі засобами діалекту PostgreSQL, управляти спадкуванням ролей. Створювати схеми даних PostgreSQL і надавати користувачеві права доступу до схеми. Задавати рівень ізоляції транзакції.

## 5. Інтелектуальний аналіз даних і методи machine learning

1. Основні поняття та визначення інтелектуального аналізу даних.

**ЗНАТИ:** Базові визначення й поняття інтелектуального аналізу та інтерпретації даних, загальну структуру і функціонування інтегрованих інформаційно-аналітичних систем. Суть, мету та сферу застосування технології Data Mining. Типи закономірностей. Класи систем Data Mining. Дані, набір даних та їх атрибутів.

**ВМІТИ:** Навести приклади завдань Data Mining. Вибирати засоби аналізу, найбільш ефективні для конкретних даних з урахуванням їх природи, погрішності, просторового та тимчасового вирішення, а також завдань дослідження.

2. Основні методи і стадії інтелектуального аналізу даних.

**ЗНАТИ:** Класифікацію стадій проведення інтелектуального аналізу даних. Етапи: вільний пошук, валідація, прогностичне моделювання, аналіз винятків. Класифікацію технологічних методів Data Mining. Властивості методів Data Mining.

**ВМІТИ:** Вміти планувати стадії інтелектуального аналізу даних. Вміти критично оцінювати можливості та обмежування використаних методів. Навести приклади завдань та стадії їх рішень.

3. Основні завдання та класифікація методів їх вирішення.

**ЗНАТИ:** Завдання Data Mining. Змістовну й математичну постановку основних завдань аналізу даних: класифікація, кластеризація, асоціація, послідовність, прогнозування. Способи їхнього розв'язання. Концепцію шаблонів, що представляють собою закономірності. Відповідність різним типам закономірностей, які можуть бути виражені у формі, зрозумілій людині, певним завданням інтелектуального аналізу даних. Основні методи вирішення завдань інтелектуального аналізу даних.

**ВМІТИ:** Зводити словесні постановки завдань до типових математичних й відносити їх до відповідних розділів математики та зв'язувати з відомими засобами обробки експериментальних даних методами Data Mining. Правильно розуміти та інтерпретувати отримані результати дослідження.

#### 4. Методи класифікації.

**ЗНАТИ:** Визначення завдання класифікації. Сутність та властивості основних методів інтелектуального аналізу для вирішення задачі класифікації. Поняття машинного навчання з вчителем. Одновимірна і багатовимірна класифікація. Поняття та основні характеристики методів: класифікація за допомогою дерев рішень; байєсівська (наївна) класифікація; класифікація за допомогою штучних нейронних мереж; класифікація методом опорних векторів; статистичні методи, зокрема, лінійна регресія; класифікація за допомогою методу найближчого сусіда; класифікація за допомогою генетичних алгоритмів. Приклади рішення практичних завдань аналізу даних для завдання класифікації.

**ВМІТИ:** Створювати і користуватися типовими математичними моделями для дослідження випадкових явищ та процесів за результатами спостережень при розв'язанні завдань класифікації. Правильно розуміти та інтерпретувати отримані результати дослідження.

#### 5. Методи кластерного аналізу.

**ЗНАТИ:** Визначення завдання кластеризації. Сутність та властивості основних методів інтелектуального аналізу для вирішення задачі кластеризації. Поняття машинного навчання без вчителя; навчання з закріпленням. Поняття та основні характеристики ітеративних, ієрархічних та агломераційних методів кластеризації. Оцінка якості кластеризації. Приклади рішення практичних завдань аналізу даних для завдання кластеризації.

**ВМІТИ:** Створювати і користуватися типовими математичними моделями для дослідження випадкових явищ та процесів за результатами спостережень при розв'язанні завдань кластеризації, ставити завдання, вибирати засоби й методи обробки експериментальних даних для ефективного застосування. Правильно розуміти, оцінювати та інтерпретувати отримані результати дослідження.

#### 6. Методи кореляційного і регресійного аналізу.

**ЗНАТИ:** Визначення задач прогнозування, асоціації, послідовності. Зв'язок прогнозування та часових рядів. Поняття тренд, сезонність і цикл. Сутність та властивості основних методів інтелектуального аналізу для вирішення задач прогнозування, асоціації, послідовності. Поняття та основні характеристики методів кореляційного і регресійного аналізу. Оцінка точності прогнозу. Метою побудови дерева рішень. Методи візуалізації задач прогнозування. Приклади рішення практичних завдань аналізу даних для завдань прогнозування, асоціації, послідовності.

**ВМІТИ:** Створювати і користуватися типовими математичними моделями для дослідження випадкових явищ та процесів за результатами спостережень при розв'язанні завдань прогнозування, асоціації, послідовності. Ставити завдання, вибирати засоби й методи обробки експериментальних даних для ефективного застосування. Правильно розуміти,



оцінювати та інтерпретувати отримані результати дослідження. Представляти результати аналізу в зручному для сприйняття вигляді, інтерпретувати їх відповідно до поставленого завдання.

## 7. Нейромережеве моделювання і глибоке навчання.

**ЗНАТИ:** Класифікація нейронних мереж. Характеристика машинного навчання нейронних мереж без вчителя; навчання з закріпленням. Поняття персептрона та карти Кохонена. Застосування мереж Кохонена на вирішення завдання класифікації без вчителя, тобто кластеризації.

**ВМІТИ:** Створювати і користуватися типовими математичними моделями нейронних мереж для розв'язання завдань кластеризації. Ставити завдання, вибирати засоби й методи обробки експериментальних даних для ефективного застосування. Правильно розуміти, оцінювати та інтерпретувати отримані результати дослідження. Представляти результати аналізу в зручному для сприйняття вигляді, інтерпретувати їх відповідно до поставленого завдання.

## 6. Інженерія програмного забезпечення

### 1. Визначення та проблематика програмної інженерії.

**ЗНАТИ:** Основні визначення: інформаційна система, програмне забезпечення, проект, програмна інженерія. Основні особливості сучасних проектів ПЗ. Динаміка кількісних показників індустрії ПЗ. Невід'ємні властивості ПЗ (за статтею Ф. Брукса). Особливості індустрії ПЗ. Причини, що призвели до виявлення поняття програмної інженерії. Поняття software crisis. Роль супроводження в життєвому циклі ПЗ.

**ВМІТИ:** Аргументувати відмінності індустрії ПЗ в порівнянні з іншими галузями.

### 2. Патерни об'єктно-орієнтованого проектування (програмування).

**ЗНАТИ:** Роль шаблонів проектування в програмній інженерії. Схема опису шаблонів проектування. Класифікація шаблонів проектування.

**ВМІТИ:** Застосовувати основні патерни проектування для реалізації модельних завдань. Застосовувати одночасне поєднання декількох патернів для реалізації модельних завдань.

### 3. Життєвий цикл програмного забезпечення (ЖЦ ПО) та моделі життєвого циклу

**ЗНАТИ:** Визначення життєвого циклу програмного забезпечення. Нормативно-методичне забезпечення створення ПО. Стандарт ЖЦ ПО. Основні процеси ЖЦ ПО. Допоміжні процеси ЖЦ ПО. Організаційні процеси ЖЦ ПО. Взаємозв'язок між процесами ЖЦ ПО. Визначення і складові моделі ЖЦ ПО. Каскадна модель ЖЦ ПО. Ітераційна модель ЖЦ ПО. Сертифікація і оцінка процесів створення ПО. Поняття зрілості процесів створення ПО. Модель оцінки зрілості СММ.

### 4. Мова UML огляд можливостей

**ЗНАТИ:** Основні типи діаграм UML та їх призначення. Використання діаграм для відображення проектних рішень.

**ВМІТИ:** Будувати діаграми за допомогою спеціалізованого ПЗ.

## 5. Сучасні тенденції та практики програмної інженерії

**ЗНАТИ:** Маніфест гнучкої розробки програм : система цінностей та принципи. Огляд методик екстремального програмування: єдина команда, історії користувача, короткі цикли, парне програмування, розробка через тестування, колективне володіння, безперервна інтеграція, помірний темп, відкритий робочий простір, гра в планування, рефакторінг, метафора.

**ВМІТИ** Застосовувати основні практики гнучкої розробки в процесі реалізації модельних прикладів: рефакторінг, розробка через тестування, використання систем версійного контролю.

## 7. Технології захисту інформації

1. Захист автоматизованої системи: визначення та властивості. Методи забезпечення інформаційної безпеки: теоретичні, організаційні, правові, інженерно-технічні та послуги мережевої безпеки. Загрози безпеки комп'ютерних систем.

**ЗНАТИ:** Визначення поняття «захист інформації», «політика безпеки». Властивості інформації, що захищається: конфіденційність, цілісність, доступність. Дати характеристику методів забезпечення інформаційної безпеки

**ВМІТИ:** Навести приклади загроз безпеки та методи захисту.

2. Поняття ідентифікації, автентифікації, авторизації. Методи автентифікації користувачів. Особливості парольних систем автентифікації. Поняття двофакторної автентифікації.

**ЗНАТИ:** Визначення понять «ідентифікація», «автентифікація» та «авторизації». Дати характеристику методів аутентифікації, заснованих на знанні секретної інформації або інформації, асоційованої з користувачем, на використанні унікального предмета або використання біометричних характеристик людини. Алгоритм одноразового пароля S/Key. Поняття «двофакторна автентифікація».

**ВМІТИ:** Навести приклади ідентифікації, автентифікації користувачів в комп'ютерній системі. Побудувати схему ідентифікації, автентифікації користувачів задіяних в VPN.

3. Криптографічні засоби захисту інформації: симетричні та асиметричні системи шифрування Сучасні симетричні алгоритми шифрування. Режими застосування блокових шифрів: ECB, CBC, OFB, CFB. Асиметричні системи шифрування. Алгоритм RSA

**ЗНАТИ:** можливості забезпечення високого рівня криптостійкості блокових шифрів, значення режимів шифрування. Архітектури симетричних алгоритмів: мережа Фейстеля та SP- мережі. Знання архітектури асиметричних криптосистем, можливостей асиметричного шифрування.

**ВМІТИ:** використовувати переваги та недоліки алгоритмів шифрування під час створення захищеного каналу.

4. Односпрямовані hash-функції. Властивості. Hash-функції на основі схеми Меркеля-Дамгарда: MD5, SHA-512. Hash-функції, що базуються на блокових шифрах: Whirlpool.

**ЗНАТИ:** Визначення геш-функції та властивості. Атака «парадокс дня народження». Схема Меркель-Дамгарда. Схема Міагучі-Пренеля. Відмінності геш-функцій сімейства MD, SHA від Whirlpool. Застосування геш-функцій для захисту інформації.

**ВМІТИ:** Застосовувати геш-функції для зберігання паролів, для створення MAC повідомлення.

5. Електронний цифровий підпис. Схема створення та перевірки ЕЦП. Алгоритми ЕЦП.

**ЗНАТИ:** Функції ЕЦП. Схема створення та перевірки ЕЦП. Цифровий підпис на основі шифру RSA.

**ВМІТИ:** Створювати та перевіряти підпис на електронному документі за допомогою бібліотеки OpenSSL.

6. Інфраструктура відкритих ключів (PKI). Основні компоненти PKI. Сертифікати відкритих ключів. Класифікація сертифікатів та управління ними.

**ЗНАТИ:** Визначення PKI, сертифікат відкритого ключа. Поняття: засвідчувальний центр (ЗЦ), репозиторій сертифікатів, архів сертифікатів. Функції ЗЦ. Формати сертифіката відкритого ключа X.509, PGP.

**ВМІТИ:** Створювати сертифікат за допомогою бібліотеки OpenSSL та працювати з сертифікатами в ОС.

7. Формальні моделі розмежування прав доступу. Дискреційний та мандатний доступ до інформації. Рольова модель доступу.

**ЗНАТИ:** Визначення дискреційної моделі, мандатної моделі та рольової політики безпеки. Критерії безпеки кожної моделі. Переваги та недоліки моделей безпеки.

**ВМІТИ:** Розмежовувати права доступу користувачів до ОС.

8. Технології захисту від шкідливих програм та спаму.

**ЗНАТИ:** Класифікацію шкідливих програм. Основи роботи антивірусних програм: сигнатурний аналіз, евристичний аналіз. Режими роботи антивірусів.

**ВМІТИ:** Виконувати захист персональних комп'ютерів та корпоративних систем від впливу шкідливих програм та вірусів.

9. Основні принципи захисту інформації при підключені до мережі Інтернет. Захист інформації за допомогою міжмережних екранів.

**ЗНАТИ:** Функції міжмережних екранів (МЕ). Особливості функціонування МЕ на різних рівнях моделі OSI: пакетний фільтр, шлюз сеансового рівня, прикладний шлюз, шлюз експертного рівня. Схеми мережного захисту з урахуванням МЕ.

**ВМІТИ:** Налаштовувати МЕ для корпоративної мережі на прикладі iptables та налаштування Firewall на роутері.

## **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ фахового вступного іспиту**

Фаховий вступний іспит проводиться в тестовій формі. Кожний варіант контрольної роботи складається з 50 завдань. Завдання оцінюється 2 балами кожне. При правильному виконанні всієї роботи абітурієнт отримує 100 тестових балів. Мінімальна підсумкова оцінка 12 балів, максимальна оцінка — 100 балів. Незадовільну оцінку отримує абітурієнт, що не з'явився на іспит, був відсторонений з іспиту або набрав менше 12 балів.

### **Література**

1. Андруник В.А., Висоцька В.А., Пасічник В.В., Чирун Л.Б., Чирун Л.В. Чисельні методи в комп'ютерних науках: навчальний посібник – Львів: Видавництво «Новий світ – 2000», 2020. – 470 с.
2. Шахно С.М. Чисельні методи лінійної алгебри.: Навч. посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 245 с.
3. Шахно С.М., Дудикевич А.Т., Левицька С.М. Практикум з чисельних методів.: Навч. посібник. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2013. – 432 с.
4. Т.П. Караванова. Основи алгоритмізації та програмування. 750 задач з рекомендаціями та прикладами. – К.: Форум, 2002.
5. Коноваленко І.В. Програмування мовою С# 7.0 : навчальний посібник / Коноваленко І.В., Марущак П.О., Савків В.Б. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя 2017 – 300 с. URL : <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/22436>.
6. Kendal S. Object Oriented Programming using C#. BookBoon - Internet Archive, 2019. URL: <http://freecomputerbooks.com/Object-Oriented-Programming-using-C-Sharp.html>.
7. В.В.Бублик – Об'єктно-орієнтоване програмування, К.: ІТкнига, 2015. – 624 с.
8. Об'єктно-орієнтоване програмування. Частина 1. Основи об'єктно-орієнтованого програмування на мові С#: Навчальний посібник. / Д.В. Настенко, А. Б. Нестерко. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 76 с. URL: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/16671/1/OOP\\_manual.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/16671/1/OOP_manual.pdf)
9. A.S. Tanenbaum, H.J. Bos. Modern operating systems, 4th edition. – Pearson Higher Education, 2015. – 1101 с.
10. Andrew Tannenbaum, Todd Austin. Structured Computer Organization, 6th Edition. – Pearson, 2013. – 808 с.
11. Abraham Silberschatz, Peter B. Galvin, Greg Gagne. Operating System Concepts, 9th Edition. – John Wiley & Sons, Inc., 2013. – 920 с.
12. Погребняк Б.І., Булаєнко М.В. Операційні системи: навч. посібник. – Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 104 с.
13. Pavel Yosifovich, Mark Russinovich, Alex Ionescu, David Solomon. Windows Internals, Part 1: System architecture, processes, threads, memory management, and more (Developer Reference), 7th Edition. – Microsoft Press, 2017. – 800 с.
14. Mark Russinovich, Andrea Allievi (Author), Alex Ionescu. Windows Internals, Part 2 (Developer Reference), 7th Edition. – Microsoft Press, 2021. – 912 с.
15. Малахов Є.В., Проектування баз даних та їх реалізація засобами стандартного SQL та PostgreSQL: Навч. посіб. для студ. вищих навч. закладів / Є.В. Малахов, О.А. Блажко, М.Г. Глава // Одеса: ВМВ, 2012. – 248 с.
16. Г. Гайна, Основи проектування баз даних. Навчальний посібник / Вид. «Кондор», 2018. – 204 с.  
T. Connolly, C. Begg, Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management, 6th Edition / Pearson, 2014. – 1440 p.

- C.J. Date, An Introduction to Database Systems, 8th Edition / Pearson, 2003. – 1040 p.
17. T. Nield, Getting Started with SQL: A Hands-On Approach for Beginners / O'Reilly Media, 2016. – 134 p.
  18. Chris Neil. Machine Learning For Beginners: A Comprehensive Guide To Understand Machine Learning. How It Works And How Is Correlated To Artificial Intelligence And Deep Learning. - Alicex Ltd, 2020, - 188 p.
  19. Hastie, T., Tibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. — 2nd ed. — Springer-Verlag, 2009. — 746 p.
  20. Witten, I. H. Data mining: practical machine learning tools and techniques. / Ian H. Witten, Frank Eibe, Mark A. Hall. – 3rd ed. – Morgan Kaufmann Publishers, 2011. – 630 p.
  21. Чубукова И. А. Data Mining : учебное пособие / И. А. Чубукова. - Москва: ИНТУИТ, БИНОМ. Лаб. знаний, 2008.
  22. Han J. Data Mining: Concepts and Techniques (Second Edition) – Morgan Kaufmann Publishers, 2006. – 800 p.
  23. Бобала Ю. Я., Горбатий І. В. та ін. Інформаційна безпека / Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019., 580 с.
  24. Остапов С. Е., Євсєєв С. П., Король О. Г. Технології захисту інформації : навчальний посібник. /Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 476 с.
  25. .. Bruce Schneier, Data and Goliath: The Hidden Battles to Collect Your Data and Control Your World / W.W. Norton & Company, 2015. –200p.
  26. Остапов С. Е., Євсєєв С. П., Король О.Г. Кібербезпека: сучасні технології захисту. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. / Львів: «Новий Світ-2000», 2020 . – 678 с.
  27. Бородкіна І.Л., Бородкін Г.О. Інженерія програмного забезпечення. Посібник для студентів вищих навчальних закладів - Центр навчальної літератури - 2018. - 204 с.
  28. Пенко В.Г. Патерни об'єктно-орієнтованого програмування: методичний посібник //В.Г. Пенко / Одеса: Одес. нац. ун-т імені І.І. Мечникова, 2021. – 61 с.
  29. Martin С. Robert, Martin Micah Agile Principles, Patterns, and Practices in C# - Prentice Hall, 2006. - 768 p.
  30. Постіл С. Д. UML. Уніфікована мова моделювання інформаційних систем - Ірпінь : Університет державної фіскальної служби України. 2019. - 325 с.
  31. Martin Fowler Refactoring: Improving the Design of Existing Code Addison Wesleyu Longman, 2000. - 420 p..
  32. G. O'Regan, Concise Guide to Software Engineering, Undergraduate Topics in Computer Science, Springer International Publishing AG 2017. - 327 p.
  33. Kent Beck, Cynthia Andres Extreme Programming Explained: Embrace Change, Second Edition - Addison Wesley Professional 2004 – 224 p.

### **Укладачі**

доцент Пенко В.Г., кафедра математичного забезпечення комп'ютерних систем,  
гарант ООП «Інформаційні системи та технології» І (бакалаврського) рівня ВО  
професор Волков В.Е., кафедра механіки, автоматизації та інформаційних технологій,  
професор Малахов Є.В., кафедра математичного забезпечення комп'ютерних систем,  
доцент Рачинська А.Л., кафедра механіки, автоматизації та інформаційних технологій  
доцент Петрушина Т.Л., кафедра математичного забезпечення комп'ютерних систем,  
ст. викладач Царенко О.П., кафедра механіки, автоматизації та інформаційних технологій