



Програма кваліфікаційного екзамену з інформатики для магістрів спеціальності  
122 Комп'ютерні науки. – НДУ ім. М.Гоголя. – 16 с.

**Укладачі програми:**

доктор фізико-математичних наук, професор Казачков І.В.,  
доктор фізико-математичних наук, професор Зінченко. Н.М.,  
кандидат економічних наук, доцент Фетісов В.С.,  
кандидат технічних наук, доцент Чернишова Е.О.  
старший викладач Харченко В.М.

Рекомендовано кафедрою інформаційних технологій і аналізу даних  
протокол № 1 від 28 серпня 2020 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (проф. Казачков І.В.)

Схвалено Вченою радою факультету природничо-географічних і точних наук  
протокол № 2 від 30 вересня 2020 р.

Голова \_\_\_\_\_ (доц. Сенченко Г.Г.)

## Пояснювальна записка

Кваліфікаційний екзамен студентів спеціальності 122 Комп'ютерні науки здійснюється екзаменаційною комісією після завершення навчання на рівні вищої освіти «магістр» для встановлення фактичної відповідності рівня підготовки вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики. Програма кваліфікаційного екзамену включає предмети професійної та практичної підготовки (методологія проектування сучасних баз даних, методи верифікації та оптимізації програм, сучасні інформаційні мережі, математичне моделювання складних систем).

Кваліфікаційний екзамен має виявити фахові знання студентів. Екзамен проводиться у комбінованій (усній та письмовій) формі за білетами, затвердженими кафедрою інформаційних технологій і аналізу даних. Кожен білет містить два завдання: 1 завдання – з переліку питань, що передбачені навчальною програмою, 2 завдання – практичне кваліфікаційне завдання, зміст якого орієнтується на діагностику рівня опанування магістрами професійних компетенцій, що визначені у освітньо-кваліфікаційній характеристиці магістра.

### ***Сучасні проблеми прикладної математики та інформатики***

Метою вивчення дисципліни є придбання магістрантами здатності складати математичні моделі різного виду для різноманітних систем та процесів різного рівня і призначення, а також виконання розрахунків та комп'ютерних обчислювальних експериментів з використанням сучасних математичних пакетів прикладних програм.

Відповідь магістра повинна засвідчити ґрунтовні знання та вміння відповідно до таких вимог:

#### ***знати:***

- лінійні та нелінійні системи, принцип суперпозиції;
- основні принципи математичного моделювання складних систем різної природи та засоби для розробки моделей систем;
- рішення задач аналізу та синтезу математичних моделей складних систем;
- особливості моделювання стаціонарних та динамічних режимів систем;
- сучасні методи експериментально-статистичного моделювання та головні напрямки його застосування до моделювання інформаційних, соціальних, економічних, технічних та інших складних систем;
- підходи, що застосовуються для математичного опису складних систем в умовах неповних початкових даних та невизначеності частини впливових параметрів;
- можливості, що пропонують новітні комп'ютерні технології для рішення задач моделювання складних систем.

#### ***вміти:***

- розробляти математичні моделі різних систем та знаходити рішення при заданих умовах;

- робити розрахунки на ЕОМ з використанням розроблених математичних моделей складних систем, з попереднім структурним аналізом;
- знаходити відповідні плани для проведення дослідження багато компонентних сумішевих систем;
- самостійно проводити імітаційні експерименти по математичних моделях на ЕОМ;
- використовувати сучасні комп'ютерні методи та засоби різних програмних середовищ, наприклад: FLEXPDE, MathCad, MatLab, Matematika та інших для реалізації і дослідження математичних моделей.

Предмет математичного моделювання. Приклади побудови математичних моделей та проведення обчислювальних експериментів.

Диференційні рівняння в частинних похідних другого порядку та системи диференціальних рівнянь першого порядку та їх математична класифікація.

Чисельні методи розв'язання диференційних рівнянь еліптичного типу.

Чисельні методи розв'язання диференційних рівнянь гіперболічного типу.

Загальні принципи та обчислювальні методи математичного моделювання складних систем.

Приклади математичного моделювання та обчислювальних експериментів на ЕОМ щодо теплових та гідродинамічних процесів в різних природних та технічних об'єктах.

Методи моделювання соціальних та економічних систем.

Формулювання початково-крайових задач для рівнянь в частинних похідних. Особливості застосування аналітичних та чисельних методів розв'язку рівнянь (систем рівнянь).

### ***Методи верифікації та оптимізації програм***

Метою вивчення дисципліни є ознайомлення з організаційними, теоретичними, методичними, алгоритмічними і іншими методами і засобами забезпечення якості програмного забезпечення (ПЗ), із законодавством і стандартами в цій області.

Відповідь магістра повинна засвідчити ґрунтовні знання та вміння відповідно до таких вимог:

***знати:***

- Основи міжнародної і державної стандартизації якості ПЗ.
- Основні напрями і перспективи створення єдиної теоретичної бази і розвитку методів і засобів верифікації ПЗ.
- Математичні основи верифікації і тестування ПЗ.
- Поняття життєвого циклу ПЗ.
- Методи збирання та аналізу вимог до ПЗ
- Завдання верифікації та валідації ПЗ
- Класифікація відмов та помилок у ПЗ, причини появи помилок на етапах ЖЦ.

- Основні поняття та методи тестування програмних систем, тестування програмних модулів, тестування інтерфейсу, інтеграційне тестування, засоби автоматизації процесу тестування.
- Методи доведення правильності програм, логічні засоби специфікацій програм, методи перевірки формул на моделі і символічної верифікація моделей.
- Процеси верифікації ПЗ.
- Методи верифікації різних артефактів життєвого циклу ПЗ.
- Інспекційні методи верифікації ПЗ.
- Методи статичного аналізу ПЗ.
- Динамічні методи верифікації ПЗ.
- Формальні методи верифікації.
- Синтетичні методи верифікації ПЗ.
- Вимоги до документації, що супроводжує процеси верифікації і валідації ПЗ.

***вміти:***

- Аналізувати вимоги до розроблюваного ПЗ.
- Застосовувати найпростіші методи тестування програмних модулів, інтерфейсів, програмних систем.
- Створювати прості тест-приклади.
- Оцінювати час, необхідний для тестування програмного продукту.
- Вести необхідну документацію, що супроводжує процеси тестування, верифікації і валідації ПЗ.

**Вступ.** Якість програмного продукту. Стандартизація вимог до якості програмного продукту. Базова термінологія. Характеристика областей знань з інженерії програмного забезпечення – SWEBOOK. Стандарти якості програмного продукту ISO/IEC, зокрема, ISO/IEC 9126 та ISO/IEC 14598.

**Життєвий цикл розробки програмного забезпечення (ПЗ).** Поняття життєвого циклу ПЗ. Послідовні та ітераційні методології розробки ПЗ. Типи моделей життєвого циклу ПЗ. Каскадна, інкрементальна, V-подібна, спіральна моделі ЖЦ ПЗ. Характеристика життєвого циклу стандарту ISO/IEC 12207.

**Інженерія вимог до ПЗ.** Вивчення різних підходів до моделювання вимог (моделі станів, зміни станів та поведінки).

**Поняття верифікації, валідації і тестування програмного забезпечення.** Місце верифікації і валідації серед процесів розробки програмного забезпечення. Завдання верифікації та валідації ПЗ. Тестування ПЗ. Верифікація, валідація і тестування на різних етапах життєвого циклу ПЗ. Процеси, артефакти та стандарти верифікації ПЗ. Класифікація методів верифікації. Експертизи.

**Класифікація відмов та помилок у ПЗ.** Класифікація помилок ПЗ: помилки, дефекти та відмови. Категорії дефектів розробки програм. Причини появи помилок на етапах ЖЦ.

**Формальні методи верифікації. Методи доведення правильності програм.** Засоби специфікації програм. Формальне моделювання програмних систем. Методи доведення правильності програм. Метод індуктивних тверджень Флойда-Наура та метод структурної індукції Хоара. Метод Дейкстри

формального доведення правильності програм. Логічні засоби специфікацій програм. Перевірка формул на моделі. Верифікація моделей для логіки дерев обчислень СТЛ.

**Моделі якості і надійності в програмній інженерії.** Стандартні показники якості. Метрики якості. Базові поняття проблематики надійності. Класифікація моделей надійності. Марковські та пуассонівські моделі надійності .

**Процеси тестування програмних систем.** Класифікація тестів перевірки за об'єктами тестування на основних стадіях розробки. Розробка планів тестування ПЗ та його проведення. Засоби автоматизації процесу тестування .

**Статичні і динамічні методи тестування.** Статичний аналіз властивостей артефактів. Застосування статичного аналізу програм. Статичний аналіз програмних систем. Інспекції. Динамічні методи верифікації ПЗ.

**Модульне тестування.** Задачі і цілі. Поняття модуля і його границь. Тестування класів. Організація модульного тестування.

**Функціональне тестування. Метод «чорного ящика».** Стохастичне тестування. Тестування за класами еквівалентності. Метод аналізу граничних умов. Робастність.

**Структурне тестування. Метод «білого ящика».** Тестування потоків керування програми. Тестування потоків даних програми. Мутаційне тестування.

**Інтеграційне тестування.** Задачі і цілі інтеграційного тестування, основні визначення. Організація і планування інтеграційного тестування, класифікація методів інтеграційного тестування (структурна і часова). Критерії і метрики інтеграційного тестування, ієрархія і відповідність між критеріями інтеграційного тестування. Практичне дослідження застосування критеріїв інтеграційного тестування. Планування інтеграційного тестування. Оцінювання кількості тестів для інтеграційного тестування.

**Тестування інтерфейсу.** Задачі і цілі тестування інтерфейсу користувача. Перевірка вимог до інтерфейсу користувача, типи вимог , функціональне тестування, повнота покриття інтерфейсу користувача. Методи проведення тестування інтерфейсу користувача: ручне тестування, сценарії на формальних мовах.

**Системне тестування.** Задачі і цілі системного тестування, види системного тестування, системне тестування, приймальні і сертифікаційні випробування при розробці сертифікуемого ПЗ.

**Організація процесу тестування.** Розробка планів тестування ПЗ та його проведення. Рольовий склад колективу розробників, взаємодія між ролями на різних етапах розробки ПЗ і його тестування. Вимоги до документації.

## ***Методологія проектування сучасних баз даних***

Метою вивчення дисципліни є поглиблення знань відносно понять теорії баз даних, сучасних технологій обробки інформації, опанування сучасними методами та технологіями побудови баз даних, методологіями проектування та створення баз даних тощо.

Відповідь магістра повинна засвідчити ґрунтовні знання та вміння відповідно до таких вимог:

**знати:**

- системи управління базами даних;
- основні поняття баз даних;
- моделі подання баз даних;
- методологію проектування баз даних, у тому числі принципи ER-моделювання предметної області баз даних;
- принципи логічного проектування баз даних;
- способи фізичної організації та захисту баз даних;
- способи забезпечення цілісності даних в базах даних;
- основні інструкції мови SQL.

**вміти:**

- проводити аналіз предметної області та здійснювати відповідний його опис, у тому числі здійснювати ER-моделювання предметної області
- проектувати бази даних за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення;
- використовувати системи управління базами даних MS Access і MySQL для проектування бази даних, зокрема проектування форм і звітів;
- використовувати мову SQL під час розроблення клієнтських додатків;
- використовувати мову SQL для створення запитів у термінах мови SQL, у тому числі вміти об'єднувати запити та здійснювати консолідацію даних;
- працювати із серверами бази даних MySQL.

**Методологія проектування баз даних.** Основні поняття та терміни, що використовуються під час проектування баз даних. Методологія проектування баз даних. Процес проектування. Критерії оцінювання. Інформаційні вимоги. Засоби опису. Етапи проектування бази даних.

**Логічне проектування бази даних.** ER-моделювання предметної області. Основні поняття. Сутність. Зв'язок. Множинності зв'язку. Іменування й інтерпретація зв'язків. Рекурсивні зв'язки. Припустимі й неприпустимі зв'язки. Атрибут. Зображення атрибутів. Визначення атрибутів та їх належності сутностям. Факультативні й обов'язкові атрибути. Унікальний ідентифікатор. Типи та екземпляри. Рекомендації та правила побудови діаграм. Розпізнавання зображень. Текст. Множинність зв'язку. Розміри та форма прямокутників. Складніші поняття ER-моделювання. Сутності. Підтипи. Супертипи. Базисні сутності. Перехідні сутності. Зв'язки. Моделювання зв'язків типу “багато-до-багатьох”. Взаємовиключність. Непереміщувані зв'язки. Кваліфікована множинність. Надлишкові зв'язки. Каскадне видалення. Каскадне оновлення. Унікальні ідентифікатори. Домени. Атрибути. Супутні поняття. Потоки і сховища даних. Прикладні задачі й процеси. Події.

**Логічне проектування реляційної бази даних.** Проектування схеми реляційної бази даних. Перетворення сутностей на таблиці. Перетворення атрибутів на стовпці. Зображення унікальних ідентифікаторів ключами таблиць. Перетворення зв'язків типів “багато-до-одного” та “один-до-одного” на зовнішні ключі.

Проектування за наявності підтипів. Підтип сутності. Все в одній таблиці. Окрема таблиця для кожного підтипу. Зв'язки, що виключають одне одного. Спільний домен. Явні зовнішні ключі. Похідні атрибути.

**Структурована мова запитів SQL. Змінні. Основні конструкції мови: цикли, умови.** Прості і системні змінні. Оголошення змінних. Умови. Синтаксис умови. Цикли. Синтаксис циклу.

**Структурована мова запитів SQL. Побудова індексів. Віртуальні таблиці.** Поняття індексу. Визначення індексу. Базовий синтаксис оператора індексу. Складені індекси. Використання фрази UNIQUE. Видалення індексу. Віртуальні таблиці. Застосування віртуальних таблиць. Створення курсору CREATE VIEW. Видалення курсору.

**Структурована мова запитів SQL.** Об'єднання запитів і консолідація даних. Вставка одного запиту в інший. Значення, які можуть повертати підзапити. Застосування фрази DISTINCT у підзапиті. Використання у підзапитах агрегатних функцій. Використання підзапитів, які повертають багато рядків, за допомогою оператора IN. Використання виразів у підзапитах. Підзапити у фразі HAVING. Використання оператора Union. Умови можливості об'єднання запитів. Усунення дублікатів. Використання з UNION рядків і виразів. Використання UNION з ORDER BY. Зовнішнє об'єднання.

**Цілісність даних.** Поняття про обмеження цілісності. Класифікація обмежень цілісності. Декларативні обмеження цілісності. Цілісність відношень. Цілісність атрибутів. Цілісність зв'язків між відношеннями. Підтримка цілісності зв'язків між відношеннями в MySQL. Динамічні обмеження цілісності. Ситуаційно-орієнтовані обмеження цілісності. Операційно-орієнтовані обмеження цілісності. Семантичні обмеження цілісності. Підтримка цілісності у разі виникнення перебоїв.

**Захист інформації в базах даних.** Безпека даних. Реєстрація користувачів. Керування правами доступу. Кому надаються права доступу. Умови надання прав доступу. Об'єкти, на які поширюються права доступу. Операції, щодо яких специфікуються права доступу. Можливість передавання прав доступу іншим особам. Обов'язкові методи захисту. Ведення журналів доступу. Обхід системи захисту.

**Розподілені бази даних.** Основні означення щодо розподілених баз даних. Однорідні і неоднорідні РСУБД. Прозорість доступу до даних.

**Паралельні бази даних.** Основні поняття паралельної обробки даних. Архітектура багатопроцесорних систем. Архітектура зі спільною пам'яттю. Архітектура без спільної пам'яті. Архітектура зі спільною зовнішньою пам'яттю. Розподіл даних. Методи розподілу кортежів відношення. Циклічний розподіл. Хешування. Ранжування. Паралельна обробка запитів.

**Дедуктивні бази даних.** Основні поняття дедуктивних баз даних. Інтерпретація логічних правил. Мова DATALOG. Атомарні формули. Екстенсивні та інтенсивні предикати. Вбудовані предикати. Диз'юнкти і хорнівські диз'юнкти. Інтерпретація правил. Графи залежностей і рекурсія.

**Об'єктно-орієнтовані бази даних.** Сучасний стан досліджень у галузі об'єктно-орієнтованих баз даних. Об'єктно-орієнтована модель ODMG. Ідентифікованість, унікальність і стан об'єктів. Розрізнення об'єктів. Змінення об'єктів. Поведінка об'єктів. Класи об'єктів. Інкапсуляція. Успадкування.

Поліморфізм.

**Бази даних в Інтернеті.** Основи XML. Базові поняття XML. Елементи. Атрибути. Порожні елементи. Розділи CDATA. Посилання на об'єкти. Простори імен. Опис структури документа. Мова DTD. Специфікація вмісту елемента. Специфікація атрибутів. Мова XML Schema. Таблиці стилів XSL. Об'єктна модель документа. Мови запитів і перетворення XML-даних. Бази даних на основі XML. Риси баз даних в технології XML. Дані, документи і бази даних. Бази даних з дворівневим доступом на основі XML. Бази даних із вбудованою підтримкою XML.

## **Сучасні інформаційні мережі**

Метою вивчення дисципліни є дати студентам необхідні знання, уміння і навички в області сучасних мережевих інформаційних технологій, що використовуються на даний час.

Відповідь магістра повинна засвідчити ґрунтовні знання та вміння відповідно до таких вимог:

### **знати:**

- моделі і структури інформаційних мереж, топології мереж;
- основи передачі даних, обладнання, технології та протоколи локальних і глобальних мереж;
- технології доступу процесами та користувачами до загальних ресурсів локальної та глобальної мережі.
- методи і засоби забезпечення інформаційної безпеки в інформаційних мережах.

### **вміти:**

- виконувати інсталяцію і налаштування мережевих програм, налаштування мережевих служб;
- організовувати використання загальних ресурсів в інформаційних мережах;
- оцінювати необхідність застосування різних мережевих технологій та методів доступу та передачі даних.
- організовувати захист інформації в мережі на рівнях входу в мережу і системи прав доступу,
- організовувати безпечну роботу в мережі Інтернет.

**Основні поняття та архітектурні рішення для інформаційних мереж.** Вступ до предмету, його значення. Завдання курсу. Міжпредметні зв'язки. Література. Основні поняття і означення. Архітектура інформаційних мереж.

**Поняття протоколу. Модель OSI.** Основні функції протоколів різних рівнів, еталонна модель протоколів OSI, стек протоколів. Структура системи передачі інформації.

**Протоколи фізичного рівня.** Методи модуляції сигналів в комп'ютерних мережах, квантування та дискретизація цифрового сигналу, теорема Котельникова.

**Протоколи каналного рівня.** Основні методи підвищення

достовірності передачі інформації, системи передачі інформації зі зворотнім зв'язком.

**Протокол канального рівня в комп'ютерних мережах (HDLC).** Типи станцій. Логічні стани. Режими з'єднання. Конфігурація каналу. Кадри: їх типи та структура.

**Принципи функціонування мережевих пристроїв канального рівня.** Типи мережевих пристроїв: повторювачі, підсилювачі, концентратори, мости, маршрутизатори, комутатори та шлюзи. Принципи функціонування мережевих пристроїв.

**Протоколи IP та ICMP.** Принципи адресації в IP мережах, алгоритми та протоколи маршрутизації.

**Протоколи TCP, UDP.** Архітектура, структура і використання.

**Принципи функціонування протоколів прикладного рівня.** Протокол передачі файлів FTP, протоколи електронної пошти, протокол HTTP, протокол віддаленого доступу Telnet.

**Протоколи безпеки комп'ютерних мереж.** Архітектура і використання протоколів IPSec, SSL, HTTPS.

### **Функціональне та логічне програмування**

**Метою** дисципліни є оволодіння студентами принципами функціонального і логічного програмування, формування у них розуміння місця функціонального і логічного підходу в процесі розробки програмного забезпечення з інтелектуальними можливостями в сучасних умовах, кола вирішуваних завдань, а також ознайомлення з використовуваними інструментальними засобами.

**Завданням** вивчення дисципліни є формування у студентів практичних навичок використання мов Scheme і Visual Prolog при вирішенні наукових і прикладних задач.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

#### **знати**

- принципи функціонального та логічного програмування, їх зв'язок з формальними методами алгоритмізації та методами штучного інтелекту,
- особливості синтаксису і семантики поширених мов програмування функціонального і логічного типів,
- принципові відмінності різних парадигм програмування,
- особливості функціонування та вирішення завдань інтелектуальними інформаційними системами, області застосування інтелектуальних систем, структуру і загальну схему їх функціонування.

#### **вміти**

використовувати методи функціонального та логічного програмування для розробки програм з використанням засобів мов Scheme і Visual Prolog.

**Логічне виведення.** Що таке логічне виведення. Типи умовиводів. Характерні особливості деяких логічних виведень: дедуктивне (пряме, зворотне), індуктивне (повна, неповна індукція), традуктивне, абдуктивне тощо.

**Логічні задачі та методи їх розв'язання.** Методи: міркувань, таблиць, блок-схем, більярду, графів, кіл Ейлера, розв'язання з кінця.

**Логічне програмування.** Витоки логічного програмування (ЛП). Особливості ЛП. Переваги ЛП. Мови ЛП.

**Функціональне програмування.** Витоки функціонального програмування (ФП). Властивості функціональних програм. Мови ФП, їх властивості. Переваги ФП.

**Лямбда числення.** Запис лямбда-виразів, зона його дії. Типи лямбда-виразів. Вільні та пов'язані змінні. Операція підстановки. Конверсія. Рівність лямбда-термів. Редукція лямбда-термів. Порядок редукцій.

### **Оцінювання результатів складання кваліфікаційного екзамену**

Результати складання кваліфікаційного екзамену визначаються оцінками «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» за національною шкалою та оцінками за шкалою університету та ECTS.

<b>Показник успішності студента (за шкалою університету)</b>	<b>Оцінка за шкалою ECTS</b>	<b>Визначення</b>	<b>Оцінка за національною шкалою</b>
<b>90 – 100</b>	<b>A</b>	Студент блискуче володіє теоретичними знаннями та практичними навичками, виявляє методичну досконалість. Відповідь повна, логічно обґрунтована, правильно використані наукові терміни. Відмінне виконання з незначною кількістю помилок. Студент відзначається високим (творчим) рівнем компетентності. Письмові завдання виконані повністю, відповідь обґрунтована, висновки й пропозиції аргументовані й оформлені належним чином.	Відмінно
<b>82 – 89</b>	<b>B</b>	Вище середніх стандартів, але з деякими помилками. Студент володіє основними теоретичними знаннями та практичними навичками, понятійним апаратом, характеризується достатнім рівнем компетентності. Письмові завдання виконані повністю, але припущено незначні неточності в розрахунках або оформленні.	Добре

74 – 81	С	В цілому змістовна і правильна відповідь з певною кількістю значних помилок. Знання студента є достатніми, він виявляє здатність встановлювати найсуттєвіші зв'язки між явищами, фактами, робити висновки та узагальнення, застосовувати вивчений матеріал для розв'язання практичних завдань. Письмові завдання виконані повністю, однак допущено низку неточностей в розрахунках або оформленні.	Добре
64 – 73	D	Непогано, але зі значною кількістю недоліків. Необхідні практичні навички роботи із вивченим матеріалом сформовано на базовому рівні. Студент в цілому правильно відтворює навчальний матеріал, знає основні теорії і факти, уміє наводити власні приклади на підтвердження певних думок, робити окремі висновки. Виявляє середній рівень компетентності. Письмові завдання виконані в основному, з деякими фактичними та змістовними помилками.	Задовільно
60 – 63	E	Відповідає мінімальним критеріям. Студент виявив поверхові знання й розуміння основних положень навчального матеріалу. Письмові завдання виконані з рядом фактичних і теоретичних помилок.	Задовільно
1 – 59	FX	Відзначається низьким рівнем компетентності. Студент не володіє основними знаннями екзаменаційних дисциплін, не знає фактичного матеріалу, не володіє поняттєво-термінологічним апаратом професійно-орієнтованих дисциплін. Необхідна ще певна додаткова робота для успішного складання екзамену. Письмові завдання виконані частково, з грубими фактичними та теоретичними помилками.	Незадовільно

## ЛІТЕРАТУРА

1. Л.П. Бабенко, К.М. Лавріщева. Основи програмної інженерії. К.: «Знання», 2001.- 269 с.
2. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы.- М.: Наука.- 1987.- 600с.
3. Бурківська В.Л., Войцехівський С.О., Гаврилюк І.П. та інші. Методи обчислень. Практикум на ЕОМ.- К.: Вища школа.- 1995.- 303 с.

4. Буров Є. Комп'ютерні мережі / Є. Буров. – [видання 2-ге]. – Львів, 2005. – 298 с.
5. Гарсиа-Молина Г. Системы баз данных. Полный курс : пер. с англ. / Г. Гарсиа-Молина, Дж. Ульман, Дж. Уидом. – М. : Вильямс, 2003. – 1088 с.
6. Гольцман В.И. MySQL 5.0. Библиотека программиста. – СПб, Издательский дом «Питер», 2010. – 256 с.
7. Диго С. М. Базы данных: проектирование и использование : учебник / С. М. Диго. – М. : Финансы и статистика, 2005. – 592 с.
8. Донцов Д.А. Видеосамоучитель. Microsoft Access 2007. – СПб, Издательский дом «Питер», 2008. – 240 с.
9. Жаблон К., Симон Ж.-К. Применение ЭВМ для численного моделирования в физике.- М.: Наука.- 1983.- 236 с.
10. Камер Д. Компьютерные сети и Internet. Разработка приложений для Internet / Камер Д. – М. : Издат. дом “Вильямс”, 2006. – 451с.
11. Карпова Г. Базы данных: модели, разработка, реализация: Учебник. – СПб, Питер, 2002. – 304 с.
12. Э. М. Кларк, О. Грамберг, Д. Пелед. Верификация моделей программ: Model Checking. Пер. с англ. под ред. Р. Смелянского. - Издательство Московского центра непрерывного математического образования, Москва 2002, 416 с.
13. К.М. Лаврищева. Програмна інженерія.–К.: «Академперіодика», 2008.–319 с.
14. Марков А. С. Базы данных. Введение в теорию и методологию : учебник / А. С. Марков, К. Ю. Лисовский. – М. : Финансы и статистика, 2004. – 512 с.
15. Г. Майерс. Искусство тестирования программ. М.: Финансы и статистика, 1982. — 172 с.
16. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. — Москва: Институт компьютерных исследований, 2002, 656 с.
17. Самарский А.А. Теория разностных схем.- М.: Наука.- 1983.- 616с.
18. С.В. Сеницын, Н.Ю. Налютин. Верификация программного обеспечения. Москва: МИФИ, 2006, 304с.
19. Томашевський В.М. Моделювання систем.- К.: Видавнича група ВНУ, 2005.- 352 с.
20. Фетісов В. С. СУБД Access-2007. Навчально-методичний посібник – Ніжин: Видавництво НДУ ім. М.Гоголя, 2009. – 95 с.
21. Хелеби С. Принципы маршрутизации в Internet / Хелеби С., Ферсон Д. – [2-е изд.]. – СПб. : Издат. дом “Вильямс”, 2004. – 244 с.
22. Хоффман П. Internet / Хоффман П. – К. : Диалектика, 2005.
23. Шиндер Д. Л. Основы компьютерных сетей / Шиндер Д. Л. — СПб. : Издат. дом “Вильямс”, 2002. – 255 с.
24. Яненко Н.Н. Метод дробных шагов решения многомерных задач математической физики.- Новосибирск: Наука.- 1967.- 195 с.
25. Адаменко А.Н., Кучуков А.М. Логическое программирование и Visual Prolog. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 992 с.
26. Братко, Иван. Алгоритмы искусственного интеллекта на языке PROLOG, 3-е издание. : Пер. с англ. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2004. — 640 с.
27. Малухина, Л.В. Функциональное и логическое программирование. Функциональное программирование на языке Лисп: учеб.-метод. комплекс

- «Программное обеспечение информационных технологий» / Л.В. Малухина. – Новополюцк: ПГУ, 2009. – 100с.
28. Сошников Д.В., Парадигма логического программирования –М.: "Вузовская книга", 2006. – 220 с.
29. Юрчишин В.М., Шекета В.І., Гобир Л.М Пролог - мова логічного програмування Конспект лекцій. – Івано-Франківськ: Факел, 2005. – 138с.

### **Додаткова література**

1. Андерсон Д., Таннехилл Дж., Плетчер Р. Вычислительная гидромеханика и теплообмен. Часть I и II.- М.: Мир.- 1990.- 728 с.
2. Бим Р. М., Уорминг Р. Ф. Неявная факторизованная разностная схема для уравнения Навье-Стокса сжимаемого газа. –Ракетная техн. и космон., 1978.- т. 16.- № 4.- С. 145–156.
3. Ватаманюк А.И. Создание, обслуживание и администрирование сетей на 100%. - СПб:Питер, 2010. - 232 с.
4. Григорьев В.М. Виртуальная лаборатория по компьютерным сетям.- Днепропетровск, 2011.- 167 с.
5. Дейт К. Введение в системы баз данных //6-издание. - Киев: Диалектика, 1998. - 784 с.
6. Жуков І.А., Дровозов В.І., Масловський Б.Г. Експлуатація комп'ютерних систем та мереж: Навч. посібник. - К.: НАУ, 2007. - 368 с.
7. Камер Д. Сети TCP/IP: Т. 3. Разработка приложений типа клиент/сервер для Linux/POSIX / Камер Д., Стивенс Д. – СПб. : Издат. дом “Вильямс”, 2005. – 306 с.
8. М. Кантор, Управление программными проектами. - М.; ИД «Вильямс», 2002.- 176 с.
9. Кенин А.М. Самоучитель системного администратора. - 2-е изд., перераб. и доп.- СПб: БХВ-Петербург, 2008. - 560 с.
10. Кренке Д. Теория и практика построения баз данных. – 9-е изд. – СПб. : Питер, 2005. – 859 с.
11. Крылов В.И., Бобков В.В., Монастырный П.И. Вычислительные методы. Часть I и II.- М.: Наука.- 1977.-704 с.
12. Кулаков Ю.О., Луцкий Г.М. Комп'ютерні мережі. Підручник. - К.: Вид-во "Юніор", 2003. -396 с.
13. Е.М. Лаврищева, В.А. Петрухин. Методы и средства инженерии программного обеспечения. Москва: МФТИ. – 304с.
14. Лимончелли Т., Хоган К., Чейлап С. Системное администрирование. Практическое руководство, 2-е издание. -Пер. с англ. - СПб: Символ-Плюс, 2009. - 944 с.
15. Ляшко И.И., Макаров В.Л., Скоробогатько А.А. Методы вычислений.- Киев: Выща школа.- 1977.- 406 с.
16. Мельников Д. А. Информационные процессы в компьютерных сетях. Протоколы, стандарты, интерфейсы, модели / Мельников Д. А. – М. : Кудиц-образ, 2007. – 327 с.

17. Одом Уэнделл Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCNA ICND2, 2-е изд.: Пер. с англ. - М.: ООО "Вильямс", 2011. - 736 с.
18. Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб.: Питер, 2010. – 944 с.
19. С.А. Орлов, Технологии разработки программного обеспечения.- СПб: «Питер», 2002.- 464.Ролланд Ф. Д. Основные концепции баз данных : пер. с англ. / Ф. Д. Ролланд. – М. : Вильямс, 2002. – 256 с.
20. Роуч П.Дж. Вычислительная гидромеханика.- М.: Мир.- 1980.- 402 с.
21. И. Соммервилл, Инженерия программного обеспечения. М,: ИД «Вильямс», 2002.- 624 с.
22. Столлингс В. Беспроводные линии связи и сети / Столлингс В. – СПб. : Издат. дом “Вильямс”, 2008. – 195 с.
23. Уильям Р. Станек. Microsoft Windows Server 2003. Справочник администратора/ Пер. с англ. — М.: И.щательско-торговый дом «Русская Редакция», 2003. - 640 с.
24. Фетісов В.С. Використання баз даних в економіці: Навчально-методичний посібник. – Ніжин: Видавництво НДУ ім. М.Гоголя, 2007. – 67 с.
25. Хан Х. Желтые страницы Internet & Web. Международные ресурсы / Хан Х. – СПб. : Питер, 2008. – 165 с.
26. Харрингтон Д. Разработка баз данных : пер. с англ. / Д. Харрингтон. – М. : ДМК Пресс, 2005. – 272 с.
27. Kazachkov I.V., Kalion V.A. Numerical continuum mechanics.- Stockholm: KTH.- 2002.- 273p.
28. G.J. Myers G.J. The Art Of Software Testing . New York: John Wiley & Sons, Inc., 2004. — 254 p.
29. Sethian J.A. Level Set Methods and Fast Marching Methods: Evolving Interfaces in Computational Geometry, Fluid Mechanics, Computer Vision, and Materials Science.- Cambridge University Press.- 2<sup>nd</sup> ed.- 1999.- 250pp.
30. ISO/IEC 9126-1:2001. Software engineering -- Product quality -- Part 1: Quality model. International Organization for Standardization/International Electro-technical Commission. 2001, 25 p.
31. ISO/IEC 15408. Information technology – Security techniques – Evaluation criteria for IT security. International Organization for Standardization. 50 p. (part 1), 248 p. (part 2), 168 p.
32. Клоксин У., Меллиш К. Программирование на языке Пролог. – М.: Мир, 1987.
33. Рассел, Стюарт, Норвиг, Питер. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: Пер. с англ. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2006. — 1408 с.
34. Хендерсон П. Функциональное программирование. Применение и реализация. – М.: Мир, 2004. – 349с.

### **Інформаційні ресурси**

1. Microsoft Visual Studio 2005-2008, [www.microsoft.com](http://www.microsoft.com) .

2. Интернет-Университет Информационных Технологий, [www.INTUIT.ru](http://www.INTUIT.ru)
3. <http://www.software-testing.ru/lib/it-online/site-usability-checklist.htm>
4. Microsoft Solutions Framework.  
(<http://www.microsoft.com/Rus/Msdn/msf/Default.aspx>)
5. <http://www.aha.ru/~agb/>
6. <http://www.linux.opennet.ru/>
7. <http://www.linux.org.ru/>
8. news group: fido7.ru.linux
9. <http://vle.ndu.edu.ua/course/view.php?id=48>