

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
Приймальна комісія

ПРОГРАМА
фахового вступного випробування
для вступників на навчання до аспірантури
за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення»

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Мета вступного випробування полягає у з'ясуванні рівня теоретичних знань і практичних умінь і навичок, здобутих при вивченні нормативних і варіативних дисциплін за програмою підготовки ОКР «магістр» спеціальності «Інженерія програмного забезпечення».

Вимоги до здібностей і підготовленості абітурієнтів. Для успішного засвоєння дисциплін передбачених навчальним планом за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» абітурієнти повинні володіти знаннями, уміннями, вміннями і навичками в галузі «Інформатика та обчислювальна техніка». Обов'язковою умовою також є вільне володіння державною мовою.

Характеристика змісту програми. Програма вступних випробувань охоплює коло питань, які в сукупності характеризують вимоги до знань і вмінь особи, що бажає навчатися в ДВНЗ «Ужгородський національний університет» за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення».

2. ПЕРЕЛІК ФАХОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН, З ЯКИХ ПРОВОДИТЬСЯ ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ

1. Формальні методи інженерії ПЗ

- Переваги та недоліки застосування формальних методів аналізу програмного забезпечення на етапах його проектування, розробки та експлуатації.
- Процес формалізації дискретно-подійних процесів. Методи аналізу процесів на основі протоколу подій. Протоколи подій та їх використання для побудови моделей складних програмних систем.

- Сучасні тенденції в розробці нових засобів формалізації складних систем: ієрархічні моделі, багаторівневі моделі.
- Математичне визначення класичної мережі Петрі. Основні положення теорії класичних мереж Петрі. Властивості мереж Петрі та їх дослідження матричним способом. Інваріанти мережі Петрі та алгоритми їх пошуку. Дерево досяжності та алгоритми його побудови.
- Часові затримки та способи їх завдання. Конфліктні переходи та алгоритми вирішення конфліктів. Математичні рівняння станів стохастичної мережі Петрі. Еквівалентні відношення між базовою, детермінованою та стохастичною мережами Петрі. Дослідження властивостей стохастичної мережі Петрі.
- Основні механізми паралелізму та їх представлення мережами Петрі. Методи пошуку дедлоків. Верифікація та тестування паралельних алгоритмів з застосуванням моделей. Аналіз ефективності. Моделювання розподілених обчислень з використанням базових та стохастичних мереж Петрі, Петрі-об'єктних моделей. Аналіз ефективності розподілених обчислень.
- Формальний опис обчислювальних процесів. Поняття про еквівалентність процесів. Сучасні тенденції розвитку формальних методів алгебри процесів. Теорія взаємодіючих послідовних процесів Хоара. Логіка Хоара.
- Формалізація опису обміну повідомленнями в термінах π -числення. Алгебра взаємодіючих процесів Бергстра і Клопа. Порівняння трьох формалізмів алгебри процесів: Хоара, Мілнера, Бергстра і Клопа. – Формальний опис псевдопаралельних процесів з використанням алгебри процесів. Парадигми програмування та формалізми опису обчислювальних процесів.

2. Креативне проектування

- Визначення рівня креативності.
- Визначення проблеми.
- Визначення імені.
- ТРВЗ.
- SCAMPER.
- Мозковий штурм.
- Гумор.
- Візуалізація.
- Підходи у рекламуванні.

3. Проектування баз даних та експертних систем

- Місце й роль БД і ВЗ у сучасних комп'ютерних системах керування. Основні етапи створення БД і ВЗ. Взаємодія й розподіл праці користувача (експерта), системотехніка й програміста. Концептуальні й технологічні особливості БД і ВЗ. Умови застосування.
- Технологія добування даних, методи виявлення знань. Корпоративні інформаційні сховища. Онтологія баз знань.
- Модель сутність-зв'язок. Однозначні й багатозначні асоціації даних. Функціональні залежності. Ієрархічна концепція, її переваги й недоліки. Мережна концепція. Реляційна концепція. Інформаційні діаграми.
- Предметні області для побудови БД. Сутність і мета аналізу предметних областей. Етапи проектування БД. Концептуальний, внутрішній і зовнішній рівні подання інформації в БД АСУ. Концептуальні моделі БД. Вибір методів організації логічної й фізичної структур БД і стратегії інформаційного пошуку в АСУ.
- Структури даних в АСУ і способи їхнього подання. Методи організації логічних і фізичних структур подання БД. Послідовна організація. Списки. Багатозв'язні і багатонаправлені списки. Класифікатори та кодування інформації.
- Пряма організація. Організація з повними й заземленими індексами. КЕШ-організації. Організації за зразком балансового дерева. Організація списками. Ієрархічна організація. Мережна організація. Реляційна організація.
- Історичний огляд архітектури баз даних від ієрархічних до реляційних. Ієрархічна й мережева архітектура. Загальна характеристика навігаційного підходу. Системи на основі інвертованих списків. Особливості асоціативного пошуку за допомогою інвертованих списків.
- Реляційний підхід. Первинні та віртуальні відносини. Опис віртуальних відносин. Вибір структури зберігання даних в АСУ. Керування структурою зберігання даних з боку користувача. Запити до БД (прості й складні). Методи мінімізації загального часу запитів до БД. Стандартні й нестандартні звіти, їх особливості. Приклади звітів. Мови баз даних і запитів.
- Порівняльний аналіз реляційних СУБД. Архітектура. Команди й функції. Діалогові команди. Файлові команди. Команди встановлення режимів. Інші команди.
- Команди й функції обробки буквених рядів. Функції обробки масивів. Функції утворення й обробки віртуальних відносин. Діалогові функції. Арифметичні функції. Зв'язок програм із середовищем СУБД, із

програмами й іншими мовами. Компіляція й інтерпретація. Організація динамічного перекриття програм.

- Поняття архітектури “клієнт-сервер”, розподілені БД. Інтегровані середовища проектування й експлуатації БД (приклад). Проектування інформаційного забезпечення АСУ на основі використання локальних і розподілених баз даних. Організація процесів обробки інформації в автоматизованих банках даних.

- Бази даних у загальнодержавних і корпоративних (відомчих) автоматизованих комп’ютерних системах і мережах, у тому числі Інтернет.

- Методи забезпечення вірогідності й захисту інформації. Задачі аналізу та синтезу контролю й забезпечення вірогідності при обробці даних в АСУ. Моделі та методи аналізу й синтезу систем захисту даних від несанкціонованого доступу.

- Подання знань. Семантичні мережі. Фреймові моделі. Логічні моделі знань. Системи логічного виводу. Технології правдоподібного логічного виводу. Технології індуктивного виводу й виводу за аналогією.

- Інформаційні засоби накопичення досвіду й адаптації. CASE-технології. Технології аналізу (класифікація, діагностика, прогнозування) на основі логіко-лінгвістичних моделей.

- Базисні засоби маніпулювання реляційними даними. Реляційна алгебра Кодда. Алгебра Дейта і Дарвена. Реляційні числення.

- Елементи теорії реляційних баз даних: функціональні залежності і декомпозиція без втрат. Проектування реляційних баз даних на основі принципів нормалізації. Нормальна форма Бойса-Кодда. Багатозначна залежність і залежність проєкції/з’єднання. П’ята нормальна форма відношення.

- Семантичні моделі даних. Діаграма семантичної моделі «Суть-Зв’язок». ER-діаграми. Мова об’єктних обмежень OCL. Типи даних, допустимі в мові SQL і SQL-орієнтованих базах даних. Засоби визначення базових таблиць і обмежень цілісності.

- Оператор SELECT. Організація списку посилань на таблиці в розділі FROM. Предикати розділу WHERE. Угрупування й умови розділу HAVING. Породжувані і сполучені таблиці. Засоби формулювання аналітичних і рекурсивних запитів. Оновлення бази даних. Таблиці, що представляються. Тригери.

- Механізм авторизації доступу до об’єктів SQL. Поняття ідентифікатора користувача, імені ролі та привілею доступу. Транзакції й основні мовні засоби, що впливають на поведінку транзакцій. Засоби управління підключенням до сервера баз даних. Об’єктне розширення мови SQL. - Архітектура ODBC. Джерело даних. DSN. Модель ODBC

API. Дескриптори оточення, з'єднання й оператора. Механізм виконання SQL-операторів. Механізми вибірки даних. Параметричні запити.

- Механізми управління курсором. Реалізація блокувань рядків, виконання операцій над набором рядків. Блокова вибірка даних. Іменовані курсори.
- Інформаційні системи СППР, їх типи і компоненти. Основні ідеї OLAP-технології. Архітектура OLAP-серверів.

4. Розробка та впровадження програмних систем та процесів

- Поняття інформаційних систем, їх особливості, задачі та функції. Місце та роль інформаційних систем в керуванні сучасним підприємством. Еволюція інформаційних систем. Поняття життєвого циклу інформаційних систем. Основні стадії життєвого циклу інформаційних систем, взаємозв'язок між ними. Моделі життєвого циклу інформаційних систем: характеристика, їх особливості, перевага та недоліки.
- Стадії створення інформаційних систем. Загальна характеристика стадій. Передпроектна та проектна стадії, їх документаційне забезпечення (техніко-економічне обґрунтування. Технічне завдання, технічний проект, робочий проект тощо). Стадія вводу в експлуатацію. Документаційне забезпечення стадії.
- Основні методології проектування та розробки інформаційних систем. Функціональне моделювання та його застосування для підтримки проектування та розробки програмного забезпечення інформаційних систем. Моделі IDEF0, IDEF3, DFD, їх призначення та особливості. Методологія RUP, її особливості. Методологія UML , її особливості. Основні моделі UML , їх призначення та особливості.
- Гнучкі методології проектування та розробки інформаційних систем (Agile, Scrum та ін.), її особливості. Колектив , що розробляє інформаційні системи. Принципи та форми організації колективу
- Сучасні технології проектування та розробки інформаційно-управляючих систем CASE-технологій. Загальна характеристика. Еволюція CASE-засобів. Склад та функціональні особливості CASE-засобів. Класифікація CASE-засобів. Графічні моделі, які застосовуються у CASE-засобах, їх характеристика та особливості застосування при вирішенні задач проектування, розробки, впровадження та експлуатації інформаційних систем.
- Впровадження інформаційних систем. Основні проблеми ,що пов'язані з впровадженням інформаційних систем. Класифікація

цих проблем та шляхи їх розв'язання. Стадія супроводження. Основні задачі стадії супроводження.

- Правова підтримка процесу проектування, розробки впровадження та експлуатації інформаційно-управляючих систем. Основні положення авторського права. Законодавча база охорони авторського права. Права автора. Об'єкти захисту авторського права в комп'ютерних програмах. Відносини між працівником (програмістом) та роботодавцем і їх врегулювання. Відносини між замовником економічної інформаційної системи і виконавцем та їх врегулювання. Авторські договори та їх структура.

5. Комп'ютерні мережі

- Визначення локальних мереж (ЛМ) і їх топологія. Типи, особливості, принципи функціонування ЛМ. Принципи підключення електричних ліній зв'язку в локальних мережах, методи їх узгодження, екранування та гальванічної розв'язки. Коди передачі інформації.
- Принципи передачі інформації по мережі. Призначення і типи інформаційних пакетів. Структура пакетів. Можливості мережевих адаптерів і проміжних мережевих пристроїв.
- Стандартні ЛМ (СЛМ): Ethernet, Token Ring, Arcnet. Швидкісні та над-швидкісні СЛМ. Бездротові стандартні мережі. Класифікація загроз, методів і засобів захисту інформації. Класичні методи шифрування і стандартні криптографічні системи. Програмні засоби захисту інформації (вбудовані в ОС і зовнішні).
- Алгоритми мережі Ethernet/Fast Ethernet. Стандартні сегменти мережі Ethernet/Fast Ethernet. Апаратура мережі Ethernet/Fast Ethernet. Вибір конфігурації мереж Ethernet і Fast Ethernet.
- Методика й етапи проектування мережі. Методика проектування кабельної системи. Методи та засоби оптимізації і пошуку несправностей в працюючій мережі. Формули Шеннона і типи ліній передачі, в яких використовуються модеми. Структура модему, методи модуляції, стандарти і програмні засоби для модемів.
- Перші обчислювальні машини й операційні системи. Мультипрограмування. Багатотермінальні системи. Перші глобальні мережі. Спадщина телефонних мереж. Міні-комп'ютери. Стандартні мережеві технології. Роль персональних комп'ютерів в еволюції мереж.
- Зв'язок комп'ютера з периферійним пристроєм. Простий випадок зв'язку двох комп'ютерів. Схема функціонування й основні елементи програмного забезпечення взаємодії комп'ютерів по мережі. Завдання фізичної передачі даних по лініях зв'язку.

- Типи фізичної конфігурації мереж. Ієрархічна і плоска схеми адресації, числові та символні адреси, групові, широкомовні й індивідуальні адреси.
- Комутація. Інформаційні потоки, комутатор, завдання маршрутизації. Процедури мультиплексування і демультіплексування. Комутація пакетів, каналів і повідомлень. Динамічна та постійна комутація. Пропускна спроможність мереж з комутацією пакетів. Дейтаграмна передача та віртуальні канали.
- Структуризації локальних і глобальних мереж. Фізична і логічна структуризація. Функціональне призначення основних типів комунікаційного устаткування: повторювачі, мости, комутатори, маршрутизатори, роль мережевих служб.
- Багатошарова модель мережі: клієнти, сервери, однорангові вузли. Мережі з виділеним сервером, однорангові та гібридні мережі. Мережеві служби й операційна система.
- Конвергенція комп'ютерних і телекомунікаційних мереж. Мережа доступу і магістраль. Класифікація мереж операторів за територіальною протяжністю, набором послуг, клієнтською базою.
- Багаторівневий підхід. Протокол. Інтерфейс. Стек протоколів. Модель OSI, її призначення і функції кожного рівня. Мережевозалежні і мережевонезалежні рівні. Модульність і стандартизація. Поняття "Відкрита система". Джерела стандартів. Характеристика стандартних стеків комунікаційних протоколів OSI, TCP/IP, IPX/SPX, NetBIOS/SMB.
- Показники роботи мережі: продуктивність, надійність і безпека, розширюваність і масштабованість, прозорість, підтримка різних видів трафіка, характеристики якості обслуговування, керованість і сумісність

6. Основи програмування та алгоритмічні мови

- Списки. Розділення множин. Пріоритетні черги. Пріоритетні черги, що об'єднуються. Ледачі лівобічні кучі, що самоорганізуються. Біноміальні, фібоначеві, тонкі та товсті кучі.
- Пошукові дерева. Машини Тюрінга. Абак, алгоритми Маркова. Рівнодоступна адресна машина. Формальні мови. Логічне програмування.
- Визначення графа. Графи та бінарні відношення. Число графів. Суміжність, інцидентність, ступені. Зважені графи. Ізоморфізм. Інваріанти. Операції над графами. Локальні операції. Підграфи. Алгебраїчні операції.

- Маршрути, шляхи, цикли. Зв'язність і компоненти. Метричні характеристики графів. Ейлерові шляхи і цикли. Дерева. Центр дерева. Кореневі дерева. Каркаси. Дводольні графи. Планарні графи.
- Пошук у ширину. Процедура пошуку в ширину. BFS-дерево й обчислення відстаней. Процедура пошуку в глибину. DFS-дерево. Глибинна нумерація. Побудова каркаса. Шарніри.
- Блоки. Двозв'язність. Блоки та ВС-дерево. Виявлення блоків. Простір підграфів. Квазіцикли. Фундаментальні цикли. Побудова бази циклів. Раціоналізація. Побудова ейлерова циклу. Гамільтонови шляхи та цикли.
- Незалежні множини, кліки, вершинні покриття. Розфарбовування вершин. Алгоритм перебору для розфарбовування. Розфарбовування ребер. Раціоналізація пошуку найбільшої незалежної множини. Хордальні графи.
- Жадібні алгоритми і матроїди. Теорема Радо-Едмондса. Зв'язні графи з від'ємними вагами ребер. Найкоротші шляхи, геодезичне дерево й алгоритм Дейкстри. Завдання про максимальний потік і метод збільшуючих шляхів.
- Історії і еволюції мов і підходів до програмування, класифікація мов і підходів до програмування. Функціональний підхід до проектування. Ядро мови SML. Стандартний набір функцій в SML.
- Принципи побудови функцій і типів в SML. Ідеологія, математичні підстави та можливості лямбда-числення й комбінаторної логіки. Комбінаторна логіка мови SML. Теорія типів і комбінаторна логіка, що типізується.
- Синтаксичне і семантичне представлення формальних теорій і мов програмування. Функції для синтаксичного розбору простих мовних конструкцій. Рекурсивні функції та множини у формальних теоріях і мовах програмування. Принцип роботи механізму рекурсії.
- Абстрактні машини і категоріальна комбінаторна логіка. Категоріальна абстрактна машина (КАМ). Оптимізація обчислень на КАМ. Реалізація КАМ.
- Об'єктно-орієнтований підхід до програмування. Платформа .NET і її застосування для об'єктно-орієнтованого підходу до програмування. Основні поняття мови програмування C#. Семантика основних конструкцій мови програмування C#.
- Об'єкти і класи. Теорія типів і типізація в .NET. Концепції наслідування, інкапсуляції і поліморфізму та їх реалізація в мові C#.
- Поліморфні методи. Розширені можливості поліморфізму в мові C#. Розширені можливості мови програмування C# (інтерфейси та делегати). Подієво-кероване програмування в .NET. Подієво-

орієнтоване програмування в мові C#. Компонентне програмування в .NET. Проектування і реалізація гетерогенних застосувань.

7. Програмні технології захисту інформації

- Шифри заміни і перестановки
- Шифри Полібія та Гронсфельда
- Біграмні шифри та шифр Вернама
- Алгоритм шифрування DES
- Алгоритм шифрування RSA

8. Математичні методи дослідження операцій

- Загальні положення та основні поняття дослідження операцій. Класифікація екстремальних задач. Основні етапи розв'язання екстремальних задач.
- Транспортні задачі лінійного програмування. Постановка, основні властивості транспортної задачі та методи знаходження початкового базисного розв'язку. Метод потенціалів та угорський метод.
- Нелінійне програмування. Двоїстість в задачах оптимізації та методи знаходження умовних екстремумів. Квадратичне програмування. Геометричне та дробово-лінійне програмування.
- Чисельні методи нелінійної оптимізації. Градієнтні методи та методи змінної метрики. Метод проєкції градієнта Розена, метод зведеного градієнта та метод штрафних функцій. Мінімізація негладких функцій.
- Динамічне програмування. Основна ідея та особливості обчислювального методу динамічного програмування. Динамічне програмування для задач з декількома обмеженнями та змінними. Динамічні задачі управління запасами та динамічне програмування для марковських процесів.
- Системи масового обслуговування. Основні поняття теорії масового обслуговування. Моделі народження і загибелі та загальна модель системи масового обслуговування.
- Методи оптимізації в задачах великої вимірності. Методи декомпозиції. Декомпозиція Корнаї-Ліптака.
- Елементи теорії ігор. Основні поняття та визначення в області теорії ігор. Позиційні ігри. Теорема про мінімакс Дж. фон Неймана. Застосування лінійного програмування для розв'язків матричних ігор.

9. Алгоритми і структури даних

- Частково рекурсивні функції. Рекурсивні предикати. Примітивно рекурсивні функції.

- Марковські підстановки. Нормальні алгоритми Маркова. Нормально обчислювані функції і принцип підстановки Маркова.
- Постановка завдання кластеризації. Функції відстані. Критерії якості кластеризації. Алгоритм К-середніх та модифікації.
- Алгоритми пошуку найкоротшого шляху. Задача про найкоротші шляхи з одного входу. Пошук дерева найкоротшого шляху. Алгоритм Дейкстри.
- Задача про найкоротші шляхи для всіх пар. Динамічне програмування для знаходження найкоротшого шляху. Алгоритм Флойда-Воршелла. Алгоритм Джонсона.
- Формалізація постановки задачі в просторі станів. Стратегії сліпого пошуку. Ітераційне поглиблення. Особливості, переваги і недоліки цих стратегій.
- Інтуїтивне визначення алгоритму, вирішуваність, обчислюваність, перераховність. Способи подання алгоритмів.
- Сутність та особливості оцінювання складності алгоритмів. Теоретичні основи. Види оцінок складності.
- Формування знань на основі машинного навчання. Індуктивне навчання. Дерева рішень.
- Динамічне програмування. Загальна схема. Умови застосування. Реалізація схеми динамічного програмування для задач множення матриць
- Жадібні алгоритми. Загальна схема. Умови застосування. Теоретичні основи жадібних алгоритмів. Жадібні алгоритми для задач про вибір заявок і розклад, побудови кодів Хафмена.
- Алгоритми паралельних обчислень. Моделі паралельних машин. Ефективна паралельна обробка префіксів.
- Мережі і проблема визначення кістякового дерева мінімальної ваги. Алгоритм PRIM. Реалізація і аналіз складності алгоритму.
- Алгоритми сортування і пошуку даних. Класифікація. Переваги і недоліки. Класичні («бульбашка», вставками, Шела тощо) і сучасні алгоритми сортування.
- Алгоритми пошуку підрядків. Алгоритми Рабіна-Карпа, Кнута-Моріса-Прата, Боєра-Мура. Алгоритми пошуку підрядків на основі скінчених автоматів.
- Базові структури даних. Масиви. Зв'язані списки. Списки суміжності. Стеки, черги. Двійкові дерева пошуку. Випадкові двійкові дерева пошуку.
- Розвиток уявлень про структури даних. Загальна характеристика хешування. Хеш-функції. Відкрита адресація. Організація переповнення ланцюжками. Червоно-чорні дерева: визначення;

операції; оцінки; застосування. Б-дерева: визначення; операції; оцінки; застосування.

- Уточнення інтуїтивного визначення алгоритму за Т'юрингом. Розв'язувані і не розв'язувані предикати, обчислювальні і не обчислювальні функції. Теорема Черча.

- Рекурсивні функції. Визначення і властивості примітивно-рекурсивних, частково-рекурсивних і загально-рекурсивних функцій.

- Рекурсивна обчислюваність. Рекурсивна вирішувальність, примітивно-рекурсивні множини, рекурсивні множини, частково-рекурсивні множини. Властивості рекурсивних і примітивно-рекурсивних множин. Рекурсивно-перераховні множини.

- Теорія складності. Проблеми і кодування, обчислювальна модель класи P, NP. Базові поняття теорії звідності, співвідношення класів P, NP і NP-повних проблем, звідність, теорема Кука. Елементи теорії NP-повноти. Проблеми 3-виконуваність, «тривимірне сполучення», «вершинне покриття», «Кліка», розбиття, «Гамільтонів цикл», ієрархія NP-повних проблем. Методи доведення NP-повноти. Загальна характеристика прийомів доведення NP-повноти, звуження проблеми, локальна заміна, побудова компонентів, Аналіз підпроблем. Проблеми з числовими параметрами і сильна NP-повнота.

- Скінчені автомати, їх аналіз і синтез. Автомати з магазинною пам'яттю. Машини Т'юринга і лінійно-обмежені автомати. Автомати і грамматики.

10.Методи та системи штучного інтелекту

- Інтелектуальні агенти та проблемні середовища. Визначення інтелекту та штучного інтелекту. Наукова та інженерна цілі штучного інтелекту. Агенти та раціональні агенти. Проблемні середовища та їх класифікація. Структура та види агентів.

- Стратегії неінформованого пошуку. Агенти, що розв'язують задачі. Компоненти задачі. Приклади слабо структурованих задач. Продуктивність розв'язання задач. Стратегії неінформованого пошуку, їх характеристики та порівняльний аналіз. Особливості пошуку з частковою інформацією.

- Стратегії інформованого пошуку. Жадібний пошук. Евристичні функції. Повнота та оптимальність пошуку. Алгоритм A*. Евристичний пошук з обмеженням пам'яті. Локальний пошук та оптимізація. Алгоритм сходження до вершини. Імітація відпалювання, Локальний променевий пошук. Пошук в оперативному режимі.

- Задачі з обмеженнями та пошук в умовах протидії. Формальна постановка задачі задоволення обмеженням. Задача про розфарбування карти. Пошук з поверненням. Степенева евристика та евристика

- мінімальних конфліктів. Пошук в умовах протидії. Мінімаксні стратегії. Альфа-бета відтинання.
- Історія виникнення та розвитку нейронних мереж. Задачі, для розв'язання яких використовують нейромережі. Штучний та біологічний нейрони. Персептрон. Основні нейромережні парадигми. Класифікація методів навчання нейромереж.
 - Еволюція як спосіб та метод існування. Історія еволюційного моделювання. Основні поняття та сутність генетичних алгоритмів та еволюційних стратегій, їх типи. Кросовер, мутація та інверсія. Принципи еволюційного моделювання, його переваги та недоліки. Проблеми збіжності.
 - Історія теорії нечітких множин. Основні поняття та операції над нечіткими множинами. Нечітке логічне виведення. Використання елементів нечіткої логіки при розв'язанні економічних задач.
 - Знання та моделі представлення знань. Визначення та атрибути знань. Вербально-дедуктивна парадигма. Формальне визначення знань. Особливості переходу від даних до знань. Структуризація знань. Монотонні теорії. Проблеми знань. Властивості та моделі знань.
 - Визначення семантичної моделі знань. Класифікація семантичних мереж. Архітектура семантичних мереж. Концептуальний граф. Асиміляція нових знань. Виведення на семантичних мережах.
 - Визначення фрейма. Структура фреймів. Сценарії. Фрейми та ООП.
 - Визначення продукційної моделі знань. Переваги продукційних моделей. Виведення та виконання продукційних правил. Стратегії вирішення конфліктів.
 - Логіка та дедукція. Логічні моделі, визначення та атрибути. Числення предикатів. Фрази Хорна. Пренексна нормальна форма. Константи та функції Сколема. Фразова форма запису логічних формул. Доведення теорем, метод резолюцій..
 - Суспільство, що базується на знаннях. Визначення онтологій. Особливості застосування онтологій. Аспекти створення онтологій. Цілі створення онтологій. Приклади онтологій. Онтологія предметної області на основі цілей.
 - Експертні системи. Принципи їх розробки та використання. Структура експертних систем. Штучний інтелект в наукових дослідженнях. Штучний інтелект в промислових розробках. Перспективи штучного інтелекту.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атовмян И.О. Архитектура вычислительных систем М.: МИФИ, 2002.

2. Ахо, Дж. Хопкрофт, Дж. Ульман Построение и анализ вычислительных алгоритмов М.: Мир, 1979.
3. Ахо, Дж. Хопкрофт, Дж. Ульман Структуры данных и алгоритмы М.: Вильямс, 2000.
4. Блэк Ю. Сети ЭВМ: Протоколы, стандарты, интерфейсы: Пер. с англ М.: Мир, 1990. – 506 с.
5. Борисов А.Н. и др. Модели принятия решений на основе лингвистического перемещения. – Рига: З, 1982. –296 с.
6. Введение в нелинейное программирование/ Под ред. К.Х. Ельстера – П.: Наука, 1985. – 264 с.
7. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем М: «Финансы и статистика», 2000.
8. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем. М.: Финансы и статистика, 2000.
9. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем СПб: Питер, 2001. – 384 с.
10. Гектор Гарсиа-Молина, Джеффри Ульман, Дженифер Уидом Системы баз данных. Полный курс М., С.-Петербург, Киев: Вильямс, 2003.
11. Глушков В.М. О системной оптимизации. – Кибернетика, 1980, No 5. – С. 89–91
12. Глушков В.М. О системной оптимизации. Кибернетика. – 1980. – No 5. – С. 89–91.
13. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. – М.: Наука, 1982. – 552 с.
14. Горбань А.Н., Россиев Д.А. Нейронные сети на персональном компьютере Новоси-бирск: Наука, 1996 г.
15. Дейтел Г. Введение в операционные системы М.: Мир, 1987.
16. Дж. Фрир. Построение вычислительных систем на базе перспективных микро-процессоров. – М.: Мир, 1990. – 350 с.
17. Елиферов В.Г., Репин В.В. Бизнес-процессы: регламентация и управление М.: ИНФРА-М, 2004.
18. Емельянов Г.А., Шварцман В.О. Передача дискретной информации: Учебник для вузов М.: Радио и связь, 1982. – 240 с.
19. Зайченко Ю.П. Исследование операций. – Киев : Вища шк., 1986. – 375с.
20. Зыков С.В. Современные языки программирования. Ч. I. Функциональный подход к программированию.
21. Игнатов В.А. Теория информации и передачи сигналов: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Радио и связь, 1991. – 280 с.

- 22.К. Дейт, Хью Дарвен. Основы будущих систем баз данных. Третий манифест. М: Янус-К, 2004.
- 23.Каган Б.М. Электронные вычислительные машины и системы М.: Энерго-атомиздат, 1991.
- 24.Каган Б.М., Стамин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики. – М.: Энергоиздат, 1987. – 304 с.
- 25.Карлин. Математические методы в теории игр, программировании и экономике. – М.: Мир, 1964. – 838 с.
- 26.Кастер Хелен Основы Windows NT и NTFS.Корнеев В.В., Киселев А.В. Современные микропроцессоры М.: Нолидж, 1998.
- 27.Керниган Б., Пайк Р. Практика программирования. СПб.: Невский диалект, 2001.– 381 с.
- 28.Кристофидес Н.Теория графов. Алгоритмический подход.: Мир, 1978.
- 29.Круглов В.В., Борисов В.В Искусственные нейронные сети. Теория и практика. М.: Горячая линия – Телеком, 2002.
- 30.Кузин Е. С. Информационно-сложные задачи и технология их решения. Новости искусственного интеллекта, No 1, 2003. – С. 24–29.
- 31.Л. Ловас, М. Пламмер прикладные задачи теории графов.: Мир, 1998.
- 32.Ларичев О.И. Наука и искусство принятия решений. – М.: Наука, 1979. – 200 с.
- 33.Линейное и нелинейное программирование. – Киев: Вища шк.,1975.– 371с.
- 34.Люгер Д. Искусственный интеллект М.: Мир, 2003. – 690 с.
- 35.М.Р. Когаловский Энциклопедия технологий баз данных М.: Финансы и стати-стика, 2002.
- 36.Микропроцессоры. Архитектура и проектирование микро-ЭВМ. Организация вычислительных процессов /Под ред. Л.Н. Преснухина. – М., Высш. шк., 1986. – 495 с.
- 37.Михалевич В.С., Волкович В.Л. Вычислительные методы исследования и проектирования сложных систем. – М.: Наука, 1984. –286 с.
- 38.Модемы и их применение для передачи данных: Учебное пособие / Под общ. ред. В.М. Немчинова. М.: МИФИ, 1994. – 56 с.
- 39.Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. М.: Наука, 1981. – 487 с.
- 40.Мулен Э. Кооперативное принятие решений: аксиомы и модели. – М.: Мир, 1991.– 464с.
- 41.Назаров А.В., Лоскутов А.И Нейросетевые алгоритмы прогнозирования и оптимизациисистем СПб.: Наука и техника, 2003.
- 42.Нанс Б. Компьютерные сети: Пер. с англ. М.: «БИНОМ», 1996. – 400 с.
- 43.Нейбург Э. Д., Максимчук Р.А. Проектирование баз данных с помощью UML М.: Издательский дом «Вильямс», 2002.

44. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта. / Под ред. Д.А. Поспелова. М.: Наука, 1986. – 312 с. 12. Сухарев А.Т., Терехов А.Б., Федоров А.В. Курс методов оптимизации. – М.: Наука, 1985. – 32 с.
45. Никитин В.Д., Соловьев Г.Н. Операционные системы М.: Мир, 1989.
46. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов Пб.: Питер, 2001.
47. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сетевые операционные системы Спб.: Издательский дом Питер, 2001
48. Оуэн Г. Теория игр. – М.: Мир, 1971. – 230 с.
49. Петцольд Ч. Программирование для Microsoft Windows на C#.
50. Проектирование информационных систем М: «КомпьютерПресс», No 9, 2001.
51. Рихтер Дж. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework. <Русская редакция>, 2002.
52. Робинсон У. C# без лишних слов. ДМК Пресс, 2002. ISBN 5-94074-177-0.
53. Сергиенко И.В. Математические модели и методы решения задач дискретной оптимизации. – К.: Наук. думка, 1988. – 384 с.
54. Фролов А.В., Фролов Г.В. Локальные сети персональных компьютеров. М.: «ДИАЛОГ-МИФИ», 1993. – 176 с.
55. Шварц М. Сети связи: протоколы, моделирование и анализ. В 2-х ч. – М.: Наука, 1992, ч. I – 336 с., ч. II – 272 с.
56. Люгер Ф. Дж. Искусственный интеллект. Стратегии и методы решения сложных проблем. – М.: «Вильямс», 2003. – 864 с.
57. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1408 с.
58. Джарратано Дж., Райли Г. Экспертные системы: принципы разработки и программирования, 4-е издание.: Пер. с англ. – М.: ООО «И. Д. Вильямс», 2007. – 1152 с.
59. Гнатієнко Г.М., Снитюк В.Є. Експертні технології прийняття рішень. – К.: Маклаут, 2008. – 444 с.
60. Девятков В.В. Системы искусственного интеллекта: Учеб. пособие для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 352 с. (Серия «Информатика в техническом университете»).
61. Лорьер Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта. Пер. с франц. – М.: Мир, 1991. – 569 с.