

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

ПРОГРАМА

вступного іспиту до аспірантури зі спеціальності
122 – Комп'ютерні науки

Затверджено на засіданні Вченої ради ФАІТ
Протокол № 4 від 22 червня 2022р.

декан ФАІТ

к.т.н., доцент І.В. Русан



Київ – 2022

У програмі відображені такі розділи теоретичних та практичних основ комп'ютерних наук та інформаційних технологій:

- системно–методологічні основи комп'ютерних наук та інформаційних технологій;
- математичні основи комп'ютерних наук та інформаційних технологій;
- логічне забезпечення та створення баз даних (БД) і баз знань (БЗ);
- програмне забезпечення комп'ютерних наук та інформаційних технологій;
- технічне забезпечення комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

1. Системно – методологічні основи комп'ютерних наук та інформаційних технологій

1.1.Класифікація інформаційних систем і технологій.

1.2.Системний аналіз як нове наукове спрямування побудови методологій прийняття рішень розв'язання складних прикладних проблем.

1.3.Логічна структура проблеми. Класифікація та принципи розв'язання проблем за ступенем їх структуризації.

1.4.Принципи системного аналізу. Основні етапи та методи системного аналізу. Загальна характеристика етапів системного аналізу.

1.5. Системний підхід та його принципи. Поняття системи, складної системи, навколишнього середовища, мети, декомпозиції елементу, функції, стану процесу.

1.6.Стадія створення технічного завдання та ескізного проектування. Стадії техно–робочого проектування та дослідної і промислової експлуатації.

1.7.Механізм захисту баз даних. Управління доступом і цілісністю. Управління трансакціями.

1.8.Криптографічні методи і засоби захисту інформації. Модель К. Шеннона.

1.9.Захист інформаційних ресурсів у Internet. Програмні екрани і брандмауери.

1.10. Технологія віртуальних приватних мереж VPN (Virtual Private Network). Системи виявлення вторгнення IDS (Intrusion Detection Systems).

- 1.11. Аналіз та принципи побудови моделей потоків даних (DFDдіаграми, IDEF0 (SADT)- моделі). Графічна мова їх опису. Моделі AS-IS (як є) та TO-BE (як буде).
- 1.12. Функції моделей систем. Модель «чорної скриньки» системи. Побудова дерева функцій та дерева цілей систем. Глобальна ціль системи та її декомпозиція.
- 1.13. Методи експертного оцінювання та аналізу ієрархій при оцінці «важливості» цілей та функцій системи для досягнення глобальної цілі.
- 1.14. Види потоків в інформаційних системах. Поточкова процесова модель. Ієрархічні рівні моделювання.
- 1.15. Основні поняття теорії автоматичного управління. Структура систем автоматичного управління (САУ). Основні функціональні елементи САУ.
- 1.16. Інтегровані інформаційні системи. Класифікація та методології їх побудови.
- 1.17. Аналіз інформаційних потоків. Специфікація процесу як перший етап системного аналізу алгоритмічного забезпечення.
- 1.18. Системний підхід при розробці інформаційних технологій (ІТ).
- 1.19. Структура організаційних систем. Ціль організації й ціль підрозділів. Поняття функціональної діяльності організаційних систем та її структурних одиниць.
- 1.20. Основні положення сучасних методологій проектування інформаційних систем.
- 1.21. Інформаційні системи та технології. Класифікація інформаційних систем. Система та модель. Класифікація моделей систем.
- 1.22. Етапи проектування інформаційних систем. Дослідження існуючої системи. Ціль дослідження, зміст, призначення, результати. Визначення вимог до нової системи. Постановка задач інформаційних систем.
- 1.23. Склад і зміст основних стадій проектування інформаційних систем.
- 1.24. Основні поняття ефективності систем. Критерії ефективності.
- 1.25. Методологія функціонального моделювання IDEF (0 ÷ 14).
- 1.26. ARIS, VpWin та інші інструментальні засоби функціонального моделювання виробничих процесів.
- 1.27. Автоматизовані системи технічної діагностики.
- 1.28. Інформаційні системи для економічного моніторингу й комп'ютерних аспектів електронного бізнесу.

- 1.29. Системи підтримки прийняття рішень в організаційних системах.
- 1.30. Системи й моделі представлення знань.
- 1.31. Експертні системи. Етапи створення експертної системи. Методи експертного оцінювання. Сутність методів та їх класифікація.

2. Математичні основи комп'ютерних наук та інформаційних технологій

- 2.1. Основні поняття моделювання систем. Принципи системного підходу у моделюванні. Класифікація моделей та видів моделювання.
- 2.2. Формалізація та алгоритмізація процесу моделювання. Мови моделювання, принципи їх побудови.
- 2.3. Системи моделювання. Тактичне та стратегічне планування імітаційних експериментів. Оцінка адекватності та точності моделей.
- 2.4. Неперервні випадкові величини. Імовірнісні характеристики неперервних випадкових величин та їх статистичне оцінювання.
- 2.5. Статистична перевірка гіпотез: головні поняття та визначення Критерій « χ^2 -квадрат». T -тест. F -тест.
- 2.6. Метод максимальної правдоподібності.
- 2.7. Пуасонівський потік подій.
- 2.8. Імітаційне моделювання. Етапи імітаційного моделювання.
- 2.9. Моделювання дискретних і неперервних випадкових явищ: подій, величин, векторів, функцій, потоків та процесів.
- 2.10. Статистична обробка результатів імітаційного моделювання.
- 2.11. Мережі Петрі та їх модифікації.
- 2.12. Моделювання систем масового обслуговування. Стаціонарний та динамічний режими системи масового обслуговування.
- 2.13. Скінченні автомати з виходом та без виходу.
- 2.14. Лінійно обмежені автомати та їх властивості.
- 2.15. Рекурсивні функції.
- 2.16. Логіко-лінгвістичні моделі представлення знань. Семантичні мережі. Продукційні моделі. Фреймові структури.
- 2.17. Алгебра висловлювань та її властивості.
- 2.18. Зворотний метод доведення теорем.
- 2.19. Методи логічного виводу.
- 2.20. Класифікація задач теорії розкладів.

- 2.21. Задачі та методи математичного програмування.
- 2.22. Транспортні задачі лінійного програмування.
- 2.23. Методи розв'язування задач багатокритеріальної оптимізації.

3. Логічне забезпечення та створення баз даних (БД) і баз знань (БЗ)

- 3.1. База даних. Система управління базами даних.
- 3.2. Організація створення програмного забезпечення та інформаційних баз. Технологія створення засобів забезпечення ІТ.
- 3.3. Реляційна модель. Модель "сутність-зв'язок". Концептуальна модель. Типи зв'язків. Первинний та зовнішній ключі
- 3.4. Логічна модель. Фізична модель
- 3.5. Нормалізація БД: перша, друга, третя, четверта та нормальна форма Бойса-Кода
- 3.6. Основні етапи створення БД й БЗ. Концептуальні й технологічні особливості БД та БЗ. Умови використання.
- 3.7. Порівняльна характеристика типів даних у різних мовах програмування.
- 3.8. Технологія здобуття даних, методи виявлення знань. Корпоративні інформаційні сховища. Онтологія баз знань.
- 3.9. Предметні області для побудови БД. Суть і мета аналізу предметних областей. Етапи проектування БД. Концептуальний, внутрішній та зовнішній рівні представлення інформації БД автоматизованих систем управління.
- 3.10. Формування знань на основі машинного навчання. Індуктивне навчання. Древа рішень.
- 3.11. Послідовна організація систем управління баз даних (СУБД). Багатозв'язні та багатоспрямовані списки.
- 3.12. Ієрархічна та мережева архітектура СУБД.
- 3.13. Реляційний підхід. Первинні та віртуальні відношення. Опис віртуальних відношень.
- 3.14. Мова SQL та інші мови для програмування реляційних запитів порівняльний аналіз реляційних СУБД.
- 3.15. Функціональні залежності. SQL-запит: видобування даних.
- 3.16. SQL-запит: сортування даних SQL-запит: фільтрація даних SQL-запит: отримання результатууючих даних SQL-запит: групування даних SQL-запит: з'єднання таблиць

- 3.17. SQL-запит: створення розширених з'єднань SQL-запит: об'днання запитів. Оновлення та видалення даних.
- 3.18. Логічне програмування. Теорія логістичного програмування.
- 3.19. СУБД SQL Server. Типи даних: категорії, пріоритети та синоніми.
- 3.20. Таблиці в SQL Server: інструкції створення, видалення, зміни. Обчислювальні стовпці та тимчасові таблиці.
- 3.21. Об'єднання JOIN в SQL Server: INNER, LEFT, RIGHT, FULL, CROSS. Об'єднання UNION, INTERSECT, EXCEPT. Підзапити та вкладені підзапити.
- 3.22. Користувацькі та системні представлення. Інструкції TRUNCATE, MERGE та OUTPUT.
- 3.23. Індеси та їх типи в SQL Server. Кластеризований і некластеризований індекс. Реорганізація та перебудова індексу.
- 3.24. Обмеження та їх типи в SQL Server. Інструкції створення та видалення обмежень. Обмеження первинного та зовнішнього ключа.
- 3.25. T-SQL: змінні, коментарі, оператори та пакети. Команди та інструкції роботи з ними.
- 3.26. T-SQL: команди умовного виконання та цикли. BEGIN...END, RETURN, WAITFOR. Обробка помилок.
- 3.27. Користувацькі та системні функції, збережені процедури в T-SQL. Команди та інструкції роботи з ними.
- 3.28. Тригери в T-SQL: створення, зміна, видалення. Тимчасові таблиці. Включення та відключення тригерів.
- 3.29. Курсори в T-SQL. Етапи роботи з курсорами. Команди DECLARE, DEALLOCATE, OPEN, CLOSE. Параметри команди FETCH.
- 3.30. Транзакції в T-SQL та їх властивості. Команди керування транзакціями та рівні ізоляції.
- 3.31. Переміщення та стиснення бази даних в SQL Server. Створення архіву бази даних та поновлення бази даних з архіву.

4. Програмне забезпечення комп'ютерних наук та інформаційних технологій

- 4.1 Класифікація мов програмування. Основні поняття ООП. Класи та об'єкти.. Клас та екземпляр. Найпростіший синтаксис означення класу. Поняття об'єкту та його порівняння зі структурами даних та алгоритмів в мові C#.

- 4.2 Основні переваги визначення методів у мові C#. Створення багаторівневої ієрархії класів у мові C#. Об'єктно-орієнтований аналіз та проектування.
- 4.3 Система типів мови C#. Оператори new та delete для керування пам'яттю.
- 4.4 Перевантаження операторів true false у мові C#. Перевантаження бінарних операторів у мові C#. Перевантаження унарних операторів у мові C#.
- 4.5 Специфікатори доступу public, protected та private. Застосування абстрактних класів у мові C#. Рядки у мові C# основні концепції роботи з ними. Використання класу StringBuilder для побудови рядків у мові C#
- 4.6 . Поняття інкапсуляції. Поняття про захист внутрішніх даних об'єкту. Метод як канал доступу до внутрішніх даних. Модель об'єкта як чорної скриньки.
- 4.7 Конструктори, деструктори., їх роль та призначення. Динамічне виділення пам'яті для об'єкту: виклик конструктора з оператору new. Конструктори по замовчуванню та з параметрами. Особливості ініціалізації членів-даних.
- 4.8 Наслідування. Механізм наслідування членів-даних та методів. Доступ до членів класу та наслідування у мові C#. Відношення клас-підклас та його зв'язок з відношенням абстрактнеконкретне.
- 4.9 Сумісність типів знизу вгору. Ієрархія класів. Множинне наслідування та його проблеми.

5. Технічне забезпечення комп'ютерних наук та інформаційних технологій

- 5.1 . Класифікація сучасних технічних засобів ІТ, області їх застосування.
- 5.2 Принципи організації обчислювальних мереж. Обчислювальні мережі. Загальна інформація. Класифікація обчислювальних мереж.
- 5.3 Локальні обчислювальні мережі. Загальні поняття. Особливості організації передачі інформації в локальних мережах. Приклади локальних мереж. Корпоративні мережі.
- 5.4 Можливості й перспективи квантових комп'ютерів. Квантова криптографія. Обчислювальні технології паралельної обробки даних.
- 5.5 Запам'ятовуючі пристрої, їх класифікація та ієрархічна побудова.
- 5.6 Пристрої, що входять до складу комп'ютера, їх функції, принципи їх організації, принципи обміну інформації між ними.
- 5.7 Призначення, застосування й типи багатопроцесорних обчислювальних систем.
- 5.8 Архітектура обчислювальних систем. Гібридна архітектура. Організація когерентності багаторівневої ієрархічної пам'яті. Кластерна архітектура.
- 5.9 Методи й алгоритми підвищення надійності, довговічності й достовірності автоматизованої системи управління.
- 5.10 Організація пам'яті комп'ютера. Прості схеми керування пам'яттю. Віртуальна пам'ять. Архітектурні засоби підтримки віртуальної пам'яті.
- 5.11 Функції та інтерфейс файлової системи. Реалізація файлової системи. Система управління введенням/виведенням.
- 5.12 Технічні засоби інформаційної безпеки: конфіденційність, цілісність і доступність інформації, загроза. Захисні механізми операційних систем: ідентифікація й аутентифікація, авторизація й аудит.
- 5.13 Структура й організація портів введення/ виведення інформації мікроконтролерів. Режимы зменшеного енергоспоживання. Тактові генератори, схеми контролю напруги живлення, сторожові таймери й додаткові модулі.

Література до 1–го розділу

1. Бутко М.П. та ін. Системний підхід і моделювання в наукових дослідженнях. К.: Центр навчальної і практичної літератури, 2019. – 360с.
2. Величко О.М., Гордієнко Т.Б. Основи системного аналізу і прийняття оптимальних рішень. Одеса: Олді+, 2021. – 2021с.
3. Тютюнник В.В., Писклакова О.О. Теорія систем та системний аналіз: Курс лекцій. Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2020. – 104с.
4. Катренко А.В. Системний аналіз. Львів: Новий Світ – 2000, 2017. – 396с.
5. Швець С.В., Швець У.С. Основи системного аналізу. Суми: Сумський державний університет, 2017. – 126с.
6. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу. К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 544с.
7. Павленко П.М. Автоматизовані системи технологічної підготовки розширених виробництв. Методи побудови та управління: Монографія. – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2005. – 280с.
8. Томашевський В.М. Моделювання систем. К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 552с.
9. Павлов О.А. та ін. Основи системного аналізу і проектування АСУ. До., Вища шк., 1991
10. Пацюра И.В. та ін. Надійність електронних систем. ДО., СВІТ, 1997.

Література до 2–го розділу

1. Кучма М.І. Математичне програмування: приклади і задачі. Львів: Новий Світ – 2000, 2017. – 344с.
2. Матвієнко М.П., Шаповалов С.П. Математична логіка та теорія алгоритмів. К.: Ліра-К, 2021. – 212с.
3. Славко Г.В. Математика програмістам: навчальний підручник. Кременчук: ПП Щербатих О.В., 2018. - 184 с.
4. Журавчак Л.М. Дискретна математика для програмістів. Львів: Львівська політехніка, 2019. - 420 с.
5. Осипова Т.Ю., Савицька Я.А. Практикум з обчислювальної математики та програмування. К.: ЦП «Компринт», 2017. – 405с.

6. Бабак В.П., Білецький А.Я., Приставка О.П., Приставка П.О. Основи теорії ймовірностей та математичної статистики: Навчальний посібник. – К.: КВІЦ, 2003. – 432 с.
7. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика. К.: Видавнича група ВНУ, 2006. – 368с.
8. Чень Ч., Ли Р. Математическая логика и автоматическое доказательство теорем. 1983. (Ч/з №11 НТБКПИ)
9. Таран Т.А. Основы дискретной математики.: Киев, «Просвіта», 2003 (НТБ КПИ)
- 10.L. Bachmair and H. Ganzinger. «Resolution theorem proving. In J.A. Robinson and A. Voronkov, editors, Handbook of Automated Reasoning». Elsevier, 2000
<http://www.mpi-sb.mpg.de/~hg/papers/journals/2001Handbook.ps.gz>(англ.)
- 11.DPLL algorithm (wikipedia) http://en.wikipedia.org/wiki/DPLL_algorithm
- 12.Davis-Putnam algorithm (wikipedia)
http://en.wikipedia.org/wiki/Davis%E2%80%93Putnam_algorithm
- 13.Катречко С.Л. «От логических исчислений к интеллектуальным системам (на базе обратного метода С.Ю. Маслова)»
http://safety.spbstu.ru/el-book/www.philosophy.ru/library/ksl/kart_113.html
- 14.Reinhold Letz, Gemot Stenz «Model Elimination and Connection Tableau Procedures In J.A. Robinson and A. Voronkov, editors, Handbook of Automated Reasoning». Elsevier.2000
- 15.Такеути Г. Теория доказательств. – Москва.: Мир, 1987 (НТБ КПИ)
- 16.Аде Ф.Г., Бондарев Искусственный интеллект. Уч. Пос. для студ. Вузов. Севастополь: СевНТУ, 2002. (Ч/з№11 НТБКПИ)

Література до 3–го розділу

1. Руденко В. Інформатика: бази даних. Харків: Ранок, 2017. - 112с.
2. Трофименко О.Г. Організація баз даних. Одеса: Фенікс, 2019. – 246 с.
3. Мікула М.П. Організація баз даних та знань. Острог: НаУОА, 2021. – 194с.
4. Трофименко О.Г. та ін. Організація баз даних Одеса: Юридична Академія, 2019. – 207с.
5. Гайдаржи В., Изварін І. Бази даних в інформаційних системах. К.: Університет "Україна", 2018. – 418с.
6. Ковалюк Т.В. Основи програмування К.: Видавнича група ВНУ, 2005.- 384 с.
7. Пасічник В.В., Резніченко В.А. Організація баз даних та знань. К.: Видавнича група ВНУ, 2006. – 384 с.

8. Фейерштейн С, Прибыл. Oracle PL/SQL для профессионалов 3-е изд. СПб.: BHV-Киев, 2003. – 944 с.
9. Арте Ш. Структурный подход к организации БД.
10. Г. Буч. Объективно-ориентированное проектирование.
11. Кузьмин Е.С., Ройтман А. И. Перспективы развития вычислительной техники. Интеллектуализация ЭВМ. 1989.
12. Лінгер, Мілс. Теорія та практика структурного програмування.
13. Мартин Дж. Планирование развития автоматизированных систем.
14. Тыгу Э. Х. Концептуальное программирование.
15. Тиори Т., Фрай Дж. Проектирование структур баз данных.
16. Уелдон Дж. Администрирование БД.
17. Ульман Дж. Основы систем баз данных.

Література до 4-го розділу.

1. Phillips Dusty, Lott Steven. Python Object-Oriented Programming. Packt, 2021. - 714p.
2. Taher Raihan Hands-On Object-Oriented Programming with C#. Packt, 2019. - 806p.
3. Wouter van Toll, Arjan Egges, Jeroen D. Fokker. Learning C# by Programming Games. Springer, 2019. - 538p.
4. Ayala Carmelo. Easy Steps To Object-Oriented Programming (OOP) With Microsoft Visual Basic.NET Or Microsoft Visual C#. Packt, 2022. - 313p.
5. McGrath Mike. C# Programming in easy steps. In Easy Steps Limited, 2020. - 192p.

Література до 5-го розділу.

1. Васильківський І.С. та ін. Виконавчі пристрої систем автоматизації. Львів: Львівська політехніка, 2020. - 220с.
2. Коман Б.П. Функціональні елементи інформаційних систем на базі напівпровідникової електроніки. Львів: ЛНУ, 2018. - 794с.
3. Буйницька О. Інформаційні технології та технічні засоби навчання. К.: ЦУЛ, 2019. - 240с.
4. Кобилін А. Система обробки економічної інформації. К.: ЦУЛ, 2019. - 234с.
5. Маляр В.С. Теоретичні основи електротехніки. Львів: Львівська політехніка, 2018. - 416с.
6. Матвієнко М.П. та ін. Архітектура комп'ютерів. К.: Ліра-К, 2020. - 264с.

7. L. Pearlman, V. Welch, I. Foster, C Kesselman, S. Tuecke. A Community Authorization Service for Group Collaboration. Submitted to IEEE 3rd International Workshop on Policies for Distributed Systems and Networks, 2001. http://www.globu..org/research/papers/CAS_2002_Submitted.pdf.
8. Quinn Snell, Mark Clement, David Jackson, Chad Gregory. The Performance Impact of Advance Reservation Meta-scheduling. Computer Science Department Brigham Young University Provo. Utah 84602-6576, 2000, <http://supercluster.org/research/papers/ipdps2000.pdf>