

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МОДЕЛЮВАННЯ В ЕНЕРГЕТИЦІ
ІМ. Г.Є. ПУХОВА**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор

ІПМЕ ім. Г.Є. Пухова НАН України

чл.-кор. НАН України, д.т.н., проф.



Володимир МОХОР

2024 р.

ПРОГРАМА

ВСТУПНОГО ІСПИТУ ДО АСПІРАНТУРИ

ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

122 – «КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ»

Розглянуто та схвалено на засіданні Вченої ради ІПМЕ ім. Г.Є. Пухова НАН України 28.03.2024 р., протокол № 4

Програму вступного іспиту до аспірантури Інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України зі спеціальності 122 – комп'ютерні науки – розробили:

чл.-кор. НАН України, д.т.н., проф. Мохор В.В.

чл.-кор. НАН України, д.т.н., проф. Саух С.Є.

д.т.н., проф. Винничук С.Д.

д.т.н., проф. Давиденко А.М.

д.т.н., проф. Чемерис О.А.

к.т.н., доцент Душеба В.В.

РОЗДІЛИ ПРОГРАМИ:

- 1) ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
- 2) МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ НАУКОВОЇ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
- 3) ПРОГРАМУВАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
- 4) БАЗИ ДАНИХ ТА ЗНАНЬ
- 5) МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ ТА ОБ'ЄКТІВ КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЇ
- 6) МЕТОДИ ТА СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ
- 7) ПРИКЛАДНЕ ЗАСТОСУВАННЯ НАУКОВОЇ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

1. ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- 1.1. Принципи організації обчислювальних мереж. Обчислювальні мережі. Класифікація обчислювальних мереж.
- 1.2. Локальні обчислювальні мережі. Загальні поняття. Особливості організації передачі інформації в локальних мережах. Приклади локальних мереж. Корпоративні мережі.
- 1.3. Можливості й перспективи квантових комп'ютерів. Квантова криптографія. Обчислювальні технології паралельної обробки даних.
- 1.4. Запам'ятовуючі пристрої, їх класифікація та ієрархічна побудова.
- 1.5. Пристрої, що входять до складу комп'ютера, їх функції, принципи їх організації, принципи обміну інформації між ними.
- 1.6. Призначення, застосування й типи багатопроекторних обчислювальних систем.
- 1.7. Архітектура обчислювальних систем. Гібридна архітектура. Організація когерентності багаторівневої ієрархічної пам'яті. Кластерна архітектура.
- 1.8. Організація пам'яті комп'ютера. Прості схеми керування пам'яттю. Віртуальна пам'ять. Архітектурні засоби підтримки віртуальної пам'яті.
- 1.9. Функції та інтерфейс файлової системи. Реалізація файлової системи. Система управління введенням/виведенням.
- 1.10. Базові поняття інформаційної безпеки: конфіденційність, цілісність і доступність інформації, загроза. Захисні механізми операційних систем: ідентифікація й аутентифікація, авторизація та аудит.
- 1.11. Структура й організація портів введення/виведення інформації мікроконтролерів. Режими зменшеного енергоспоживання. Тактові генератори, схеми контролю напруги живлення, сторожові таймери і додаткові модулі.
- 1.12. Методи та алгоритми підвищення надійності, довговічності й достовірності автоматизованої системи управління.

2. МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ НАУКОВОЇ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

- 2.1. Базові поняття та елементи теорії множин.
- 2.2. Базові поняття та елементи математичної логіки.
- 2.3. Базові поняття та елементи теорії алгоритмів.
- 2.4. Неперервні випадкові величини. Імовірнісні характеристики неперервних випадкових величин та їх статистичне оцінювання.
- 2.5. Статистична перевірка гіпотез: головні поняття та визначення Критерій «Хі-квадрат». *T*-тест. *F*-тест.
- 2.6. Оцінювання стохастичного зв'язку. Кореляція та регресія.
- 2.7. Пуассонівський 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.
- 2.24. Методи безумовної мінімізації (метод найшвидшого спуску, метод з'єднаних градієнтів). Метод Ньютона.
- 2.25. Лінійне програмування та теорема подвійності. Симплекс-метод. Аналіз чутливості в лінійному програмуванні.
- 2.26. Нелінійне програмування. Функція Лагранжа. Умови регулярності.
- 2.27. Метод k-середніх.
- 2.28. Класифікація задач дискретної оптимізації.
- 2.29. Алгоритми рішення цілочисельних задач лінійного програмування.
- 2.30. Динамічне програмування. Принцип оптимуму Беллмана.

3. ПРОГРАМУВАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- 3.1. Способи та засоби створення програм.
- 3.2. Мови програмування та їх класифікація.
- 3.3. Системи та середовища програмування.
- 3.4. Розробка програмних специфікацій.
- 3.5. Лексичний рівень інкапсуляції.
- 3.6. Операторний рівень інкапсуляції.
- 3.7. Підпрограмний рівень інкапсуляції.
- 3.8. Способи повернення результату з підпрограми.
- 3.9. Об'єктно-орієнтоване програмування. Основні поняття та принципи.
- 3.10. Спеціальні методи класів, об'єктно-орієнтоване програмування.
- 3.11. Об'єктно-орієнтоване програмування: конструктори та деструктори.
- 3.12. Об'єктно-орієнтоване програмування: успадкування.
- 3.13. Порівняльний аналіз реалізації поодинокого та множинного успадкування в мовах C++ та C#.
- 3.14. Поліморфізм об'єктно-орієнтованого програмування.
- 3.15. Програма. Програмне забезпечення. Програмний продукт. Програмні системи.
- 3.16. Життєвий цикл програмного забезпечення.
- 3.17. Типи інженерії програмного забезпечення.
- 3.18. Вимірювання в програмному забезпеченні.

- 3.19. Моделі життєвого циклу програмного забезпечення.
- 3.20. Методи аналізу програмного забезпечення.
- 3.21. Специфікування вимог до програмного забезпечення.
- 3.23. Детальне проектування програмного забезпечення.
- 3.24. Верифікування програмного забезпечення.
- 3.25. Тестування програмного забезпечення.
- 3.26. Супроводження програмного забезпечення.
- 3.27. Ліквідування програмного забезпечення.
- 3.28. Управління розробкою програмного забезпечення.

4. БАЗИ ДАНИХ ТА ЗНАНЬ

- 4.1. Основні етапи створення баз даних (БД) і баз знань (БЗ). Концептуальні та технологічні особливості БД і БЗ. Умови використання.
- 4.2. Предметні області для побудови баз даних. Суть і мета аналізу предметних областей. Етапи проектування баз даних.
- 4.3. Концептуальний, внутрішній та зовнішній рівні представлення інформації баз даних.
- 4.4. Архітектура баз даних ANSI/X3/SPARS.
- 4.5. Система управління базами даних (СУБД). Функції СУБД підтримки архітектури ANSI/X3/SPARS
- 4.6. Основні типи моделей даних.
- 4.7. Реляційний підхід. Первинні та віртуальні відношення. Опис віртуальних відношень.
- 4.8. Життєві цикли розробки систем баз даних.
- 4.9. Етапи проектування баз даних.
- 4.10. Задача проектування схеми бази даних реляційної моделі.
- 4.11. Мова ER-моделювання предметних областей. Основні поняття та властивості сутності, зв'язку, атрибута.
- 4.12. Функції адміністратора бази даних на етапах системного аналізу, проектування, експлуатації та управління базами даних.
- 4.13. Склад та функції групи адміністрування.
- 4.14. Технологія здобуття даних, методи виявлення знань. Корпоративні інформаційні сховища. Онтологія баз знань.
- 4.15. Представлення знань. Семантичні мережі. Фреймові моделі. Логічні моделі знань.

5. МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ ТА ОБ'ЄКТІВ КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЇ

- 5.1. Основні поняття теорії моделювання.
- 5.2. Види моделей та основні етапи моделювання. Типові математичні моделі.
- 5.3. Задачі формалізації та алгоритмізації систем і процесів.
- 5.4. Аналітичні та імітаційні моделі.

- 5.5. Комбіновані аналітично-імітаційні моделі. Методи машинної реалізації моделі.
- 5.6. Методологія імітаційного моделювання.
- 5.7. Формальне зображення імітаційних моделей. Статистичне моделювання складних систем.
- 5.8. Системи та засоби імітаційного моделювання.
- 5.9. Обробка та аналіз результатів моделювання.
- 5.10. Аналіз результатів моделювання та прийняття рішень.
- 5.11. Планування експериментів з дослідженням систем методами дисперсійного аналізу.
- 5.12. Планування експериментів з оптимізації систем.
- 5.13. Тактичне планування статичних експериментів.
- 5.14. Визначення тривалості вибірок при заданій точності та достовірності оцінок. Перспективи розвитку теорії моделювання. Сучасний рівень застосування результатів теорії.
- 5.15. Формалізація та алгоритмізація процесу моделювання. Основні етапи моделювання. Постановка завдання та визначення типу моделі.
- 5.16. Побудова математичної, алгоритмічної та програмної моделі досліджуваної системи.
- 5.17. Обґрунтування коректності моделі. Основні поняття теорії подібності та верифікація моделі.
- 5.18. Оцінка адекватності та точності моделей. Регенеруючі процеси, їх додатки для оцінки точності результатів моделювання.
- 5.19. Мережеві моделі об'єктів комп'ютеризації (мережі Петрі, семантичні мережі, фрейми, нейроподібні мережі).
- 5.20. Мови моделювання, принципи їх побудови. Порівняльний аналіз проблемно-орієнтованих мов моделювання.

6. МЕТОДИ ТА СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

- 6.1. Види рішень в організаційних системах. Основні етапи формування рішень.
- 6.2. Матричні ігри. Теореми про мінімакс і точку сідла. Ігри N осіб.
- 6.3. Формування альтернативних рішень та системи критеріїв. Метод Делфі та Патерн. Метод морфологічного аналізу.
- 6.4. Байєсівське вирішальне правило.
- 6.5. Експертні методи в системному аналізі. Експерти та рівень невизначеності. Аналіз узгодження відповідей експертів. Проблеми підвищення достовірності експертних оцінок.
- 6.6. Моделі прийняття рішень у нечіткому середовищі. Нечітка ситуаційна система управління. Нейромережеві алгоритми. Штучні нейронні мережі.
- 6.7. Рівномірність по Нешу. Парето-оптимальні рішення.
- 6.8. Метод морфологічного аналізу.
- 6.9. Багатокритеріальна оптимізація моделей динамічних об'єктів.
- 6.10. Моделі прийняття рішень у нечіткому середовищі.
- 6.11. Основні принципи побудови експертних систем. Експертні системи

в завданнях планування та управління.

6.12. Задачі та функції систем підтримки прийняття рішень (СППР). Базові функціональні підсистеми СППР та їх задачі.

7. ПРИКЛАДНЕ ЗАСТОСУВАННЯ НАУКОВОЇ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

7.1. Стадії створення інформаційних систем. Технічне завдання.

7.2. Техно-робоче проектування. Впровадження. Дослідна та промислова експлуатація.

7.3. Інтегровані інформаційні системи. Класифікація та методології їх побудови.

7.4. Лінійні, нелінійні та дискретні системи. Адаптивні інформаційні системи.

7.5. Інтегровані інформаційні системи виробничого призначення (CRM, ERP, PDM та ін.).

7.6. Елементи штучного інтелекту в системах розпізнавання нечітких образів та підтримки прийняття рішень. Адаптивні системи управління.

7.7. Штучний інтелект та інтелектуальна система.

7.8. Робототехнічні системи з елементами штучного інтелекту.

7.9. Технічні засоби захисту даних. Біометричні технології аутентифікації особистості. Інформаційні технології генної інженерії.

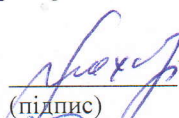
7.10. Web-технології для побудови корпоративних інформаційних систем.

7.11. Системи розпізнавання та їх класифікація.


7.12. Технології та системи комп'ютерного проектування.

7.13. Технологія 3D-моделювання та друку.

Розробники програми:

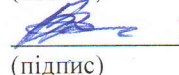

(підпис) чл.-кор. НАН України, д.т.н., проф. Мохор В.В.


(підпис) чл.-кор. НАН України, д.т.н., проф. Саух С.Є.


(підпис) д.т.н., проф. Винничук С.Д.


(підпис) д.т.н., проф. Давиденко А.М.


(підпис) д.т.н., проф. Чемерис О.А.


(підпис) к.т.н., доцент Душеба В.В.