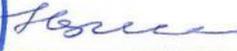


НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ КІБЕРНЕТИКИ ІМЕНІ В.М. ГЛУШКОВА

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою
Інституту кібернетики імені
В.М. Глушкова НАН України
протокол № 6 від 22 квітня 2025 р.

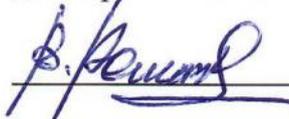
Голова вченої ради
Інституту кібернетики імені
В.М. Глушкова НАН України
академік НАН України



 І.В. СЕРГІЄНКО

ДОДАТКОВА ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ ДО АСПРАНТУРИ
для здобуття освітнього рівня «доктор філософії»
за спеціальністю F7 Комп'ютерна інженерія

Гарант освітньо-наукової програми за
спеціальністю F7 Комп'ютерна інженерія
доктор технічних наук, професор



В.О. РОМАНОВ

КИЇВ – 2025

Затверджено Вченою радою Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова
НАН України (протокол № 6 від 22 квітня 2025 р.)

Додаткову програму вступного випробування за спеціальністю F7 Комп'ютерна інженерія розроблено предметною комісією у складі д.т.н., професора В.О. Романова (голова комісії), академіка НАН України В.П. Боюна, д.т.н., професора О.П. Кургаєва, д.т.н., професора В.М. Опанасенка, к.т.н., с.н.с. І.Б. Галелюки (секретар комісії), та ухвалено на засіданні випускового відділу перетворювачів форми інформації № 230 за спеціальністю F7 Комп'ютерна інженерія.

1. ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ЕОМ, СИСТЕМ, МЕРЕЖ ТА ЇХ КОМПОНЕНТІВ

1.1 Етапи розвитку засобів обчислювальної, керуючої та вимірювальної техніки та їх компонентів. Класифікація Фліна.

1.2 Цифрові та аналогові ЕОМ: основні принципи побудови та організації обчислювального процесу.

1.3 Класифікація комп'ютерів за різними ознаками. Таблиця параметрів обчислювальних систем TOP-500.

1.4 Розвиток інтегральних технологій, закон Мура та фізичні обмеження розвитку кремнієвих технологій.

1.5 Нові технології створення компонентів та структур комп'ютерів (оптичних, кріоелектронних, біотехнологій та ін.). Закони Гроша. Амдала та ін.

2. МАТЕМАТИЧНІ, АРИФМЕТИЧНІ ТА ЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

2.1 Алгоритмічна універсальність комп'ютерів. Машина Тьюрінга. Основи алгебри логіки. Способи подання систем логічних функцій, методи їх мінімізації. Функціональна повнота систем логічних функцій. Аналіз та синтез комбінаційних схем.

2.2 Абстрактний автомат. Аналіз і синтез скінченних автоматів. Мінімізація абстрактних автоматів.

2.3 Подання інформації в комп'ютерах. Системи числення. Способи представлення даних. Подання десяткових чисел та буквеної інформації.

2.4 Організація виконання арифметичних та логічних операцій і способи їх прискорення.

3. АРХІТЕКТУРА ЕОМ ТА ПРИНЦИПИ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ

3.1 Архітектура і структури комп'ютерів, та варіанти їх архітектурно-структурної організації. Апаратні та програмні платформи комп'ютерів, їх приклади.

3.2 Характеристики комп'ютерів (продуктивність, надійність, достовірність Обробки інформації, способи представлення інформації, ємність оперативного та постійного запам'ятовуючого пристрою та ін.).

3.3 Кеш-пам'ять. VLIW - технології, застосування внутрішньої мови високого рівня.

3.4 Інтенсивні та екстенсивні структури ЕОМ (модель фон-Неймана-Лебедева, комп'ютери з зосередженими та розосередженими апаратними засобами, комп'ютери з програмовною структурою, архітектура «процесор в пам'яті» тощо).

3.5 Формування, вилучення, представлення та опрацювання знань в комп'ютерних системах. Основні визначення способів керування знаннями. Комп'ютери для роботи з алгебрами складних структур даних, лексикографічні системи, текст-процесінг.

3.6 Нейронні мережі. Архітектурні особливості та функціональні можливості.

4. КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ

4.1 Різновиди комп'ютерних систем та комплексів. Класифікації Фліна, Ерлангера, Шора та ін.

4.2 Багатомашинні та багатопроцесорні системи. Особливості побудови та використання.

4.3 Проблемно-орієнтовані системи: знання-орієнтовні, матричні, асоціативні та інші системи.

4.4 Географічно розподілені системи, призначення та принципи організації. Метакомп'ютери та GRID - системи, архітектурно-структурна організація та особливості застосування.

4.5 Системи з реконфігуровною структурою. Принципи організації, особливості проектування та застосування.

5. КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ

5.1 Еталонна модель взаємодії відкритих систем (EMVBC). Семирівнева архітектура. Функції рівнів та їх взаємодія. Послуги, протоколи, інтерфейси.

5.2 Фізичні середовища передавання даних та їх порівняльні характеристики. Теорема Шеннона про взаємозв'язок смуги пропускання та пропускну здатності каналу.

5.3 Технології комутації каналів, повідомлень та пакетів. Логічна та фізична структури мереж.

5.4 Мережі даних, що передаються (МПД). Архітектура МПД типів X.25. ISDN. Frame Relay, АТМ та і н . Міжнародні стандарти на МПД.

5.5 Локальні мережі: топологія, архітектура, та структурна організація. Методи доступу в мережах типу Ethernet, Token Ring, FDDI, АТМ. Формати пакетів. Порівняння характеристик локальних мереж.

5.6 Корпоративні мережі. Функції, алгоритми та особливості концентраторів, мостів, комутаторів та маршрутизаторів. Типи маршрутизаторів та протоколи маршрутизації. Засоби захисту мережевого периметру.

5.7 Internet: архітектура та структурна організація. Стек протоколів TCP/IP. Формати пакетів, адресація та маршрутизація в IP - мережах. Технологія WWW. Web-серверів. Web- сторінок, мови гіпертекстів типів HTML, XML, SGML та ін.

6. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПОБУДОВИ КОМПОНЕНТІВ

6.1 Основи теорії моделювання. Поняття моделі, основні властивості моделей, класифікація моделей. Мови моделювання. Методи обробки результатів моделювання.

6.2 Елементи теорії лінійних електричних кіл. Основні закони і теореми. Методи аналізу лінійних електричних кіл: контурних струмів, вузлових потенціалів, матричний аналіз. Аналіз нелінійних електричних кіл.

6.3 Передавальні, перехідні та амплітудно-частотні характеристики. Аналіз швидкодії компонентів у часовій та у частотній областях. Методи аналізу стійкості.

6.4 Основні поняття експериментальних досліджень, спостереження, лічба, вимірювання, контроль, діагностика.

6.5 Фізичні величини та сигнали. їх математичний опис. Систематизація фізичних величин. Класифікація вимірювань: прямі, непрямі, опосередковані, сукупні і сумісні.

7. КОМПОНЕНТИ КОМП'ЮТЕРІВ, СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ

7.1 Цифрові компоненти

7.1.1 Типи вузлів та блоків сучасних комп'ютерів, їх характеристики. Процесори, засоби пам'яті та керування обчислювальними процесами, пристроїв вводу - виводу інформації.

7.1.2 Великі інтегральні мікросхеми (ВІМС). Типи та комплекти ВІМС, їх характеристики та технології виготовлення.

7.1.3 Програмовні логічні інтегральні мікросхеми, особливості їх організації та використання.

7.1.4 Мікропроцесори: структура, внутрішні мови, типові операції та процедури. Приклади та характеристики сучасних *MP*.

8. ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕОМ ТА МЕРЕЖ

8.1 Асемблери та їх типи. Машинно-залежні та незалежні характеристики асемблерів. Транслятори з мов асемблера.

8.2 Операційні системи (ОС). Основні компоненти та загальні характеристики операційних систем та їх інтерфейсів.

8.3 Мережеві ОС: архітектура та функціональні особливості, адміністрування. Безпека інформаційних ресурсів. Технологія архівного резервування. Простори розробки розосереджених прикладних програм Delphi, Informix, Oracle, Power Builder та ін.

8.4 Системи та мови програмування. Машинно-орієнтовані, проблемно-орієнтовані та універсальні мови програмування. Абетка, синтаксис та семантика. Способи опису мов програмування.

8.5 Компіляція та її фази. Компілятори з оптимізацією.

9. ПРОЕКТУВАННЯ ЕОМ, СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ

9.1 Системний підхід до проектування комп'ютерів. Рівні та етапи проектування.

9.2 Завдання та методи проектування. Системне, функціональне, логічне, технічне та технологічне проектування. Основні задачі проектування апаратури на надвеликих інтегральних мікросхемах

9.3 Системна інтеграція комп'ютерних засобів як розвиток системного підходу до проектування. Загальне поняття та визначення.

9.4 Основні технології проектування: багатоагентна технологія. Web - технологія та ін. Стратегія вибору сумісних апаратних та програмних засобів. Інтеграція різних апаратних та програмних платформ для побудови обчислювальних систем.

9.5 Моделювання для обґрунтування запропонованих технічних рішень. Мови опису апаратури (VHDL, Verilog та ін.).

9.6 Проектування функціональних блоків та елементної бази комп'ютерів за допомогою.

9.7 САПР. Основні програмні комплекси САПР (Design Lab., OrCAD, PSpice та ін.)

9.8 Особливості проектування реконфігурованих комп'ютерних систем з використанням ПЛІС.

9.9. Особливості проектування Інтернету речей.

9.10. Інтелект на межі: особливості проектування апаратно-програмних засобів.

10. НАДІЙНІСТЬ КОМП'ЮТЕРІВ, СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ

10.1 Показники надійності комп'ютерів, систем та мереж. Вплив параметрів елементної бази на показники надійності.

10.2 Методи та способи забезпечення високої достовірності обробки інформації.

10.3 Достовірність результатів обробки інформації в комп'ютерах ЕОМ та мереж, в залежності від відмов та збоїв апаратури.

10.4 Апаратний автоматичний контроль комп'ютерів та мереж для забезпечення достовірності обробки інформації.

10.5 Методи кодування інформації та їх застосування для підвищення надійності обробки інформації.

11. ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМАХ ТА МЕРЕЖАХ

11.1 Інформаційна безпека комп'ютерної обробки та зберігання даних. Основні задачі захисту інформації в комп'ютерних системах та мережах.

11.2 Організаційні, програмні та апаратні засоби захисту інформації. Засоби обмеження доступу до інформації для захисту комп'ютерних систем та мереж від спроб несанкціонованого доступу.

11.3 Алгоритми та програми криптографічного шифрування даних. Спецпроцесори для криптографії. Засоби ідентифікації користувачів.

11.4 Комп'ютерні віруси, їх класифікація та розповсюдження, методи виявлення вірусів та засоби захисту від них. Найбільш розповсюджені пакети захисту від вірусів.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Айфичер Эммануил С., Джервис Барри У., Цифровая обработка сигналов: Практический подход. 2-е издание.: Пер. с англ.- М.: Издательский дом «Вильямс». 2004. -992 с.

2. Альнах И.Н. Моделирование вычислительных систем. - Л.: Машиностроение.-1988.- 223 с.

3. Ахо А., Дж. Хопкрофт. Жд. Ульман. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. — М.: Мир, 1979. — 536 с.

4. Берсикас Д. Галлагер Р. Сети передачи данных. М.:Мир - 1998. -728 с.

5. Бибило П.Н. Синтез логических схем с использованием языка VHDL.- М.: "Солон- Р",2000.- 384 с.

6. Боюн В.П. Динамическая теория информации. Основы и приложения.- К.: Ин-т кибернетики им В.М. Глушкова НАН Украины. 2001.-326 с.

7. Воеводин В.Н., Воеводин Вл.Н. Параллельные вычисления. СПб.: БХВ-Петербург, 2004-608 с.
8. Глушков В.М. Синтез цифровых автоматов. - М: Наука. 1962. - 476 с.
9. Грушвицкий Р.И., Мурсаев А.Х., Угрюмов Е.П. Проектирование систем на микросхемах программируемой логики. - С-Пб.: БХВ - Петербург, 2002. - 608 с.
10. Гук М. Аппаратные средства IBM PC, Энциклопедия. 2-е изд. - С-Пб.: Петербург. 2002 - 928с.
11. Дейтел П., Дейтел Х. Операционные системы. Пер. с англ. -М.:Мир. 2006.-873 с.
12. Капитонова Ю.В., Летичевский А. А. Математическая теория проектирования вычислительных систем. — М: Наука, 1988. — 296 с.
13. Кулаков В.Н. Программирование на аппаратном уровне. СПб.-Питер.-2003.- 843 с.
14. Морелос-Сарагоса Р. Искусство помехоустойчивого кодирования. Методы, алгоритмы, применение. М.: Техносфера. 2005,- 319 с.
15. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы С-Пб.: Издательский дом Питер, 2002 - 864 с
16. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сетевые операционные системы. С-Пб.: Издательский дом Питер, 2001 -544 с.
17. Палагин А.В., Опанасенко В.Н. Реконфигурируемые вычислительные системы: Основы и приложения. - К.: Просвіта, 2006. - 280 с.
18. Поляков А. Языки VHDL. и VERILONG в проектировании цифровой аппаратуры. - М.: Издательство «СОЛОН-Пресс» 2003. - 288 с.
19. Рид Ричард. Основы теории передачи информации. Пер. с англ.- М.: Издательский дом «Вильяме», 2004. - 304 с.
20. Соколов А.В.. Шаньгин В.Ф. Защита информации в распределенных корпоративных сетях и системах. М.-ДМК.-2002.-655 с.
22. Столлингс. В. Компьютерные сети. - Москва-С-Петербург. 2002. - 900 с.
23. Столлингс У.. Структурная организация и архитектура компьютерных систем.- М.: изд. Дом «Вильяме». 2002.
24. Таненбаум Э. Архитектура компьютера. — С-Пб.; ПИТЕР. 2002.
25. Таненбаум Э. Компьютерные сети. 4-е изд.— С-Пб.: Издательский дом Питер. 2003.
26. Точи Рональд Дж., Уидмер Нил С. Цифровые системы, Теория и практика, 8-е издание.: Пер. с англ- М.; Издательский дом «Вильяме». 2004. — 1024с.
27. Reliability Handbook UG-311. <https://www.studocu.com/en-us/document/california-state-university-dominguez-hills/dance-production/adi-reliability-handbook/70580861>.
28. Интеллект на межі. <https://www.iiot-world.com/industrial-iot/connected-industry/the-intelligent-edge-what-it-is-whatits-not-and-why-its-useful/>.
29. 5 Leading Trends in Internet of Military Things (IoMT). <https://www.taaltech.com/5-leading-trends-in-internet-of-military-things-iomt/>

30. Hardware Conversion of Convolutional Neural Networks: What Is Machine Learning?—Part 3. <https://www.analog.com/media/en/analog-dialogue/volume-57/number-2/hardware-conversion-of-cnns-what-is-machine-learning-part-3.pdf>

Голова предметної комісії
за спеціальністю
F7 Комп'ютерна інженерія



Володимир РОМАНОВ

Члени комісії:



Віталій БОЮН

Олександр КУРГАСВ

Володимир ОПАНАСЕНКО

Секретар комісії



Ігор ГАЛЕЛЮКА