

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



ЗАТВЕРДЖЕНО:
Директор академік НАН України

I.V. Serhienko
І.В. СЕРГІЄНКО
«22» квітня 2025 р.

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

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

V.O. Romanov
В.О. РОМАНОВ

Київ-2025

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

Програму вступного випробування зі спеціальності F7 Комп'ютерна інженерія розроблено предметною комісією у складі доктора технічних наук В.О. Романова (голова комісії), академіка НАН України Боюна В.П. доктора технічних наук В.М. Опанасенка, (секретар комісії), доктора технічних наук А.М. Чеботарьова та ухвалено на засіданні випускового відділу перетворювачів форми інформації № 230 за спеціальністю F7 Комп'ютерна інженерія.

ПЕРЕДМОВА

Програма вступного екзамену за спеціальністю F7 Комп'ютерна інженерія відображає сучасний стан цієї галузі та включає її найважливіші розділи, знання, які необхідні для вступу на навчання до аспірантури.

Вступник має показати високий рівень теоретичної та професійної підготовленості, знання загальних концепцій і історії розвитку, глибоке розуміння основних розділів, а також вміння використовувати свої знання для розв'язання дослідних та прикладних завдань у галузі комп'ютерної інженерії.

В основу програми покладені наступні навчальні дисципліни:

- Тенденції розвитку сучасних комп'ютерних систем
- Проектування високопродуктивних систем
- Комп'ютерні системи реального часу
- Електроніка, мікроелектроніка, наноелектроніка та мікропроцесорна техніка
- Обчислювальні машини, системи та мережі
- Інформаційно-вимірювальна техніка

Програма включає такі напрямки:

- Історія розвитку комп'ютерів, систем, мереж та їх компонентів
- Математичні, арифметичні та логічні основи обчислювальної техніки
- Архітектура комп'ютерів та принципи обробки інформації
- Обчислювальні системи та мережі
- Теоретичні основи побудови компонентів
- Елементна база комп'ютерів, систем та мереж
- Програмне забезпечення комп'ютерів, систем та мереж
- Проектування комп'ютерів, систем та мереж
- Надійність комп'ютерів, систем та мереж
- Захист інформації в системах та мережах.
- Інформаційно-вимірювальні системи та їх компоненти

1. Історія розвитку комп'ютерів, систем, мереж та їх елементної бази

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

1.2. Цифрові та аналогові комп'ютери: основні принципи побудови та організації обчислювального процесу.

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

1.4. Розвиток мікро- та нанотехнологій, закон Мура та фізичні обмеження розвитку кремнієвих технологій.

1.5. Нові технології створення компонентів та структур комп'ютерів (оптичні, нанотехнології, квантові технології та ін.). Закони Гроша, Амдала та ін.

2. Математичні, арифметичні та логічні основи обчислювальної техніки

2.1. Алгоритмічна універсальність комп'ютерів. Машина Тьюринга. 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 у 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 комп'ютерів (модель фон-Неймана-Лебедева, комп'ютери з зосередженими та розосередженими апаратними засобами, комп'ютери з програмованою структурою, архітектура «процесор в пам'яті»).

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. Обчислювальні системи

4.1. Різновиди обчислювальних систем та обчислювальних 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 реконфігурованою структурою. Принципи організації, особливості проектування та застосування.

5. Обчислювальні мережі

5.1. Еталонна модель взаємодії відкритих систем (EMBBC). 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 перепускної спроможності 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, ATM та ін. Міжнародні стандарти на МПД.

5.5. Локальні мережі: топологія, архітектура та структурна організація. Методи доступу в мережах типу Ethernet, Token Ring, FDDI, ATM. 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 периметра.

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

5.8. Бездротові сенсорні мережі.

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'ютерних, систем та мереж

7.1. Цифрові компоненти

7.1.1. Типи вузлів та блоків комп'ютерів, їх характеристики. Процесори, контролери, засоби пам'яті та керування обчислювальними процесами, інтерфейси

7.1.2. Надвеликі інтегральні схеми (НВІС). Типи та комплекти НВІС. Їх характеристики та технології виготовлення

7.1.3. Логічні інтегральні схеми, що програмуються, особливості їх організації та використання

7.1.4. Мікропроцесори та мікроконтролери: структура, внутрішні мови, типові операції та процедури. Приклади та характеристики сучасних мікропроцесорів

7.1.5. Процесори цифрової обробки сигналів. Типи та характеристики

7.1.6. Інтегральні схеми пам'яті. Види інтегральних запам'ятовуючих пристроїв. Програмовані та перепрограмовані запам'ятовуючі пристрої. Запам'ятовуючі пристрої на приладах із зарядним зв'язком, на циліндричних доменах, голографічні, квантові.

7.2. Аналогові та аналого-цифрові компоненти

7.2.1. Операційні підсилювачі (ОП). Аналіз схем ОП, їх основні параметри та характеристики. Температурний і часовий дрейфи. Методи компенсації дрейфу. Стійкість схем ОП, їх корекція.

7.2.2. Засоби вимірювальної техніки: міра, вимірювальний перетворювач, масштабний перетворювач, компаратор. Основні параметри і характеристики.

7.2.3. Інструментальні підсилювачі, активні фільтри, перемножувачі і модулятори. Аналогові комутатори та схеми пам'яті. Синтезатори аналогових сигналів.

7.2.4. Давачі та перетворювачі. Тензочутливі елементи, термоелектричні перетворювачі, термомпери. Оптиелектронні перетворювачі. Давачі Холла, магніторезистори, напівпровідникові квантові інтерферометри (СКВІД).

7.2.5. Цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП). Основні вузли, характеристики та параметри. Аналого-цифрові перетворювачі (АЦП). АЦП прямого та компенсаційного перетворень. Сигма-дельта АЦП. Основні параметри та характеристики.

7.2.6. Похибки перетворювачів. Причини їх виникнення та їх оцінка. Методи математичного опису чутливості та точності засобів перетворення. Детермінований та імовірнісний методи оцінки похибок. Статичні і динамічні похибки перетворювачів.

8. Програмне забезпечення комп'ютерів, систем 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. Оптимізуючі компілятори.

9. Проектування комп'ютерів, 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 НВІС.
- 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. Онтологія як інструмент проектування комп'ютерних систем.
- 9.7. Проектування функціональних блоків та елементної бази комп'ютерів за допомогою 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 у комп'ютерах та мережах, 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.

11.5. Авторське право (зокрема на програмне забезпечення) та засоби його захисту.

12. Інформаційно-вимірювальні системи та їх компоненти

12.1. Основні визначення вимірювальної техніки: вимірювання, фізична величина, результат вимірювання, похибка вимірювання та її складові, класифікація методів вимірювання.

12.2. Засоби вимірювання та їх характеристики. Первинні вимірювальні перетворювачі (ПВП) та вторинні вимірювальні перетворювачі (ВВП), їх похибки. Мостові схеми ВП.

12.3. Цифрові вимірювальні пристрої (ЦВП). Вимірювачі частоти. Інтегруючі ЦВП. ЦВП розгортаючого перетворювання та слідкуючі ЦВП.

12.4. Мікропроцесорні засоби та системи автоматичних вимірювань.

12.5. Основні метрологічні характеристики ЦВП.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Азаров О.Д. Основи теорії аналого-цифрового перетворення на основі надлишкових позиційних систем числення. Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2004. – 260 с.
2. Айфичер Эммануил С., Джервис Барри У. Цифровая обработка сигналов: практический подход, 2-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 992 с.л.
3. Бардаченко В.Ф., Колесницький О.К., Василецький С.А. Таймерні нейронні елементи та структури. Універсум-Вінниця: 2004. – 131 с.

4. Батоврин В., Бессонов А., Мошкин В.. LabVIEW: Практикум по электронике и микропроцессорной технике. – М.: Издательство «ДМК Пресс», 2005. – 288 с.
5. Берсикас Д., Галлагер Р. Сети передачи данных. – М.: Мир, 1998. – С. 728.
6. Бибило П.Н. Синтез логических схем с использованием языка VHDL. – М.: "Солон-Р", 2000. – 384 с.
7. Бойко В.І., Гуржій А.М., Жуйков В.Я. та ін.Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. 2-е вид. Підручник. – К.: Вища шк., 2004.
8. Бондарев В.Н., Аде Ф.Г. Искусственный интеллект: Учеб. пособие для вузов. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2002. – 615 с.
9. Боюн В.П. Динамическая теория информации. Основы и приложения.– К.: Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины, 2001. – 326 с.
- 10.Бродин В., Калинин А. Системы на микроконтроллерах и БИС программной логики. – М.: Издательство «Эком», 2002. – 288 с.
- 11.Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. – С-Пб.: Издательский дом Питер, 2003. – 703 с.
- 12.Бэдэт Арнольд, Бурдхардт Диана, Камминг Алина, и др. Глоссарий компьютерных терминов. 10-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 432 с.
- 13.Воеводин В.Н., Воеводин Вл.Н. Параллельные вычисления. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004 – С. 608.
- 14.Володарський Є.Т., Кухарчук В.В., Поджаренко В.О., Сердюк Г.Б. Метрологічне забезпечення вимірювань та контролю. Навч. посібник. – Вінниця: ВЕЛЕС, 2001. – 219 с.
- 15.Гладун В.П. Процессы формирования новых знаний. – София: СД «Педагог 6», 1994. – 192 с.
- 16.Глушков В.М. Кибернетика, вычислительная техника, информатика. Избранные труды. В 3-х т. – Киев: Наук. думка, 1990.
- 17.Глушков В.М. Синтез цифровых автоматов. – М.: Наука, 1962. – 476 с.
- 18.Гордеев А.В., Молчанов А.Ю. Системное программное обеспечение. Учебник – 2-е издание. – Питер, СПб.; 2004. 736 с.
- 19.Гриневич Ф.Б., Сурду М.Н.Высокоточные вариационные измерительные системы переменного тока. К. Наукова думка, 1989,190с.
- 20.Грушвицкий Р.И., Мурсаев А.Х., Угрюмов Е.П. Проектирование систем на микросхемах программируемой логики. – СПб.: БХВ – Петербург, 2002. – 608 с.
- 21.Гук М. Аппаратные средства IBM PC, Энциклопедия, 2-е изд. – СПб.: Петербург, 2002 – 928 с.
- 22.Гук М.Ю. Аппаратные интерфейсы IBM PC. Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2002. – 495 с.
- 23.Девятков В.В. Системы искусственного интеллекта: Учеб. пособие для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 352 с.

24. Дейтел П., Дейтел Х. Операционные системы. Пер. с англ. – М.: Мир, 2006. – 873 с.
25. Джексон Г. Проектирование реляционных баз данных для использования с микро ЭВМ: Пер. с англ. – М.: Мир, 1991. – 325 с.
26. Дженнингс Ф. Практическая передача данных: Модемы, сети и протоколы: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 272 с.
27. Джонсон Говард В. Высокоскоростная передача цифровых данных: высший курс черной магии. Пер. с англ.- М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 1024 с.: ил.
28. Джонсон Говард В., Грэхем Мартин. Конструирование высокоскоростных цифровых устройств: начальный курс черной магии. Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 624 с.
29. Дьяконов В. Новые информационные технологии. – М.: Изд-во «СОЛОН-Пресс», 2005. – 288 с.
30. Ирвин Кип. Язык ассемблера для процессоров Intel. 4-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 912 с.
31. Ирвинг К. Язык ассемблера для процессоров – М., Изд-во Вильямс, 2005. – 905 с.
32. Капитонова Ю.В., Летичевский А.А. Математическая теория проектирования вычислительных систем. – М: Наука, 1988. – 296 с.
33. Каспер Э. Программирование на языке Ассемблера для микроконтроллеров семейства i8051. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 192 с.
34. Керниган Брайан У., Пайк Роб. Практика программирования: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 288 с.
35. Кларк Э.М., Грамберг, Д. Пелед. Верификация моделей программ. Model Checking. – М: Изд-во Московского центра непрерывного математического образования, 2002. – 382 с.
36. Колонтаевська Ю.П., Сосков А.Т. Промислова електроніка та мікросхемотехніка. Навчальний посібник. 2-е вид. – К.: Каравела, 2004. – 432 с.
37. Кондалев А.И., Багацкий В.А., Романов В.А. Фабричев В.А.. Высокопроизводительные преобразователи формы информации. – Киев: Наук. думка, 1987. – 280 с.
38. Корнеев В.В. Параллельные вычислительные системы. – М.: "Нолидж", 1999. –
39. Крук Б. И., Попантонопуло В. Н., Шувалов В. П.. Телекоммуникационные системы и сети. Современные технологии. – М.: Горячая линия – Телеком, 2003. – 647 с.
40. Кулаков В.Н. Программирование дисковых подсистем. – СПб.-Питер. – 2002. – 765 с.
41. Кулаков В.П. Программирование на аппаратном уровне. – СПб.-Питер.– 2003. – 843 с.
42. Кулаков Ю.А., Луцкий Г.М. Компьютерные сети. – Киев: Юниор, 1998. – 437 с.

43. Курейчик В.М. Математическое обеспечение конструкторского и технологического проектирования с применением САПР: Учебник для вузов. – М.: Радио и связь, 1990. – 350 с.
44. Лонгботтом Р. Надежность вычислительных систем: Пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 288с.
45. Максименков А.В., Селезнев М.Л. Основы проектирования информационно-вычислительных систем и сетей ЭВМ. – М.: Радио и связь, 1991. – 320 с.
46. Малиновский Б.Н. Академик В. Глушков. – Киев: Наук. думка, 1993. – 142 с.
47. Малиновский Б.Н. Нет ничего дороже... – Киев: ЧП Горобец, 2005. – 336 с.
48. Марков С. Цифровые сигнальные процессоры. М.: фирма «Микроарт», 1996. – 144 с.
49. Морелос-Сарагоса Р. Искусство помехоустойчивого кодирования. Методы, алгоритмы, применение. – М.: Техносфера, 2005. – 319 с.
50. Мячев А.А. Интерфейсы средств вычислительной техники: Справочник. – М.: Радио и связь, 1993. – 352 с.
51. Норкатт С. Защита сетевого периметра. – Киев: Диасофт, 2004. – 672 с.
52. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб.: Издательский дом Питер, 2002 – 864 с.
53. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сетевые операционные системы. – СПб.: Издательский дом Питер, 2001 – 544 с.
54. Орнатский П.П. Автоматические измерения и приборы – Киев: Вища школа, 1986. – 504 с.
55. Основопологащие стандарты в области метрологического обеспечения. – М.: Изд.-во стандартов, 1981 – 271 с.
56. Палагин А.В., Опанасенко В.Н. Реконфигурируемые вычислительные системы: Основы и приложения. – Киев: Просвіта, 2006. – 280 с.
57. Палагин А.В., Яковлев Ю.С. Системная интеграция средств компьютерной техники. – Винница: УНИВЕРСУМ, 2005. – 681 с.
58. Петренко А.И., Семенов О.И. Основы построения систем автоматизированного проектирования. – Киев: Вища шк., 1994. – 296 с.
59. Погорілий С.Д.. Програмне конструювання. Підручник за редакцією академіка АПН України О.В. Третяка. – К.: ВПЦ „Київський університет”, 2005. – 440 с.
60. Поляков А. Языки VHDL и VERILONG в проектировании цифровой аппаратуры. – М.: Изд-во «СОЛОН-Пресс», 2003. – 288 с.
61. Пратт Т., Зелковиц М. Языки программирования. Разработка и реализация, 4-е издание. – Питер, С-Пб., 2002. – 688 с.
62. Рабинович З.Л. Основы теории элементарных структур ЭВМ. – М.: Радиосвязь, 1982. – 279 с.
63. Разервиг В.Д.. DesignLab 8.0. Система сквозного проектирования электронных устройств. – М.: Изд-во «Солон-Р», 2003. – 288 с.

- 64.Разервиг В.Д.. Проектирование печатных плат в P-CAD 2001. – М.: Издательство «СОЛОН-Пресс», 2003. – 288 с.
- 65.Рид Ричард. Основы теории передачи информации: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 304 с.
- 66.Самофалов К.Г. и др. Прикладная теория цифровых автоматов. – К.: Вищ. школа, 1987.– 375 с.
- 67.Самофалов К.Г., Луцкий Г.М. Основы теории многоуровневых конвейерных вычислительных систем. – М.: Радио и связь, 1989. – 272 с.
- 68.Сергієнко І.В. Інформатика та комп'ютерні технології. – К.:Наук. думка, 2004. – 432 с.
- 69.Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. М.: Издательский дом "Вильямс", 2004. – 1104 с.
- 70.Скляров О. Волоконно-оптические сети и системы связи. – М.: Издательство «СОЛОН-Пресс», 2004. – 288 с.
- 71.Соколов А.В., Шаньгин В.Ф. Защита информации в распределенных корпоративных сетях и системах. М.: ДМК, 2002. – 655 с.
- 72.Соловьев В.В. Проектирование цифровых систем на основе программируемых логических интегральных схем. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 230 с.
- 73.Спортак М., Паппас Ф. Компьютерные сети и сетевые технологии. – К.: Диасофт, 2002. – 711 с.
- 74.Спортак Марк А. и др. Высокопроизводительные сети. // Энциклопедия пользователя. Пер. с англ. Марк А. Спортак и др. – Киев: Изд-во "ДиаСофт", 1998. – 432 с.
- 75.Спортак Марк, Паппас Френк. Компьютерные сети и сетевые технологии: Пер. с англ. – Киев: ООО «ГИД ДС», 2002. – 736 с.
- 76.Сташин В.В., Урусов А.В., Мологонцева О.Ф. Проектирование цифровых устройств на однокристальных микропроцессорах. – М.: Энергоатомиздат, 1990 – 276 с.
- 77.Столингс В. Беспроводные линии связи и сети. – С-Пб., М.: Издательский дом Вильямс, 2003. – 640 с.
- 78.Столингс У. Структурная организация и архитектура компьютерных систем.– М.: Изд. Дом «Вильямс», 2002.
- 79.Столингс В. Компьютерные сети. – М.; С-Петер. – 2002. – 900 с.
- 80.Столингс В. Компьютерные системы передачи данных. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2002. – 920 с.
- 81.Суворова Е.А., Шейнин Ю.Е. Проектирование цифровых систем на VHDL. С-Петер. "БХВ-Петербург", 2003. – 556 с.
- 82.СуперЭВМ. Аппаратная и программная организация. Пер. с англ. под ред. С. Фенбаха. – М.: Радиосвязь, 1999. – 320 с.
- 83.Таланчук П.М., Скрипник Ю.О., Дубровний В.О. Засоби вимірювання в автоматичних інформаційних і керуючих системах. – К.: Райдуга, 1994. – 672 с.
- 84.Таненбаум Э. Архитектура компьютера. — С-Пб.: ПИТЕР, 2002.

85. Таненбаум Э. Компьютерные сети. – 4-е изд. – С-Пб.: Издательский дом Питер, 2003.
86. Таненбаум Э. Современные операционные системы, 2-е издание. С-Пб. Питер, , 2002.
87. Тарасенко В.П., Маламан А.Ю., Черніченко Ю.П., Корнійчук В.І. Надійність комп'ютерних систем. – К., – 2007. – 256 с.
88. Телекоммуникационные системы и сети. // М.: В.В. Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, Я.Ф. Ярославцев / Под. ред. В.П. Шувалова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 592 с.
89. Точи Рональд Дж., Уидмер Нил С. Цифровые системы. Теория и практика, 8-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1024 с.
90. Уилкинсон Барри. Основы проектирования цифровых схем: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 320 с.
91. Федорков Б.Г., Елец В.А. Микросхемы ЦАП и АЦП: функционирование, параметры, применение. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 320 с.
92. Хазер Остерлох. TCP/IP. Семейство протоколов передачи данных в сетях компьютеров. – Киев: Диасофт, 2002. – 567 с.
93. Хазер Остерлох. Маршрутизация в IP сетях. – Киев: Диасофт, 2002. – 497 с.
94. Хайнеман Р. PSPICE. Моделирование работы электронных схем. – Пер. с англ. – М.: Издательство «ДМК Пресс», 2005. – 1024 с.
95. Хамажер К., Вранешич З., Заки С. Организация ЭВМ. – СПб.: Питер, 2003. – 845 с.
96. Хаммел Р.Л. Последовательная передача данных. Руководство для программиста: Пер. с англ. – М.: Мир, 1996. – 752 с.
97. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: В 2-х т. – М.: Мир, 1994.
98. Чери С, Готлоб Г., Танка Л. Логическое программирование и базы данных. Пер. с англ. – М.: Мир, 1992. – 325 с.
99. Черкаський М.В. Складність програм та апаратної реалізації алгоритмів – К.: Техніка, 1993.
100. Шеховцов В.А. Операційні системи. Підручник. ВНУ, К.: 2005.– 576 с.
101. Ярмолик В.Н. Контроль и диагностика цифровых узлов ЭВМ. – М.: Наука и техника, 1988. – 240 с.
102. Ястребенецкий М.А., Васильченко В.Н., Виноградская С.В. и др. Безопасность атомных станций: информационные и управляющие системы. – К: Техніка, 2004. –472 с.

Додаткова література:

1. Джордж Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем : пер. с англ. / Д. Ф. Люнгер. М. : Вильямс, 2005. Електронне видання

2. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учеб. пособ. для студ. вузов. М. : Вильямс, 2005.
3. Електронне видання.
4. Китаев А. Классические и квантовые вычисления. М. : МЦНМО-ЧеРо, 1999. Електронне видання.
5. Гома Х. UML-проектирование систем реального времени, распределенных и параллельных приложений. М.: ДМК-пресс, 2011.- 700с. Електронне видання.
6. Reliability Handbook UG-311. <https://www.studocu.com/en-us/document/california-state-university-dominguez-hills/dance-production/adi-reliability-handbook/70580861>.
7. Інтелект на межі. <https://www.iiot-world.com/industrial-iot/connected-industry/the-intelligent-edge-what-it-is-whatits-not-and-why-its-useful/>.
8. 5 Leading Trends in Internet of Military Things (IoMT). <https://www.taaltech.com/5-leading-trends-in-internet-of-military-things-iomt/>
9. 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
Анатолій ЧЕБОТАРЬОВ

Секретар комісії:



Володимир ОПАНАСЕНКО