

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою ВНТУ

протокол № 5

від «19» грудня 2017 р.

проректор з наукової роботи


С. В. Павлов

ПРОГРАМА

вступного іспиту до аспірантури за спеціальністю

123 – комп'ютерна інженерія

галузь знань 12 – інформаційні технології


Розглянуто і схвалено

Секцією Науково-технічної ради ВНТУ

протокол № 1

від «25» жовтня 2017 р.

голова секції НТР


О. В. Грушко

Вінниця 2017

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

Етапи розвитку та характеристики засобів обчислювальної, керуючої, вимірювальної техніки та їх компонентів. Типи класифікацій, зокрема Флінна, Хокіна та інших. Цифрові ЕОМ: основні принципи побудови та організації обчислювального процесу. Класифікація комп'ютерів за різними ознаками.

Розвиток інтегральних технологій, закон Мура та фізичні обмеження розвитку кремнієвих технологій. Нові технології створення компонентів та структур комп'ютерів (оптичних, кріоелектронних, біотехнологій та ін.). Закони Гроша, Амдала та ін.

2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПОБУДОВИ КОМПОНЕНТІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Елементи теорії лінійних електричних кіл. Основні закони і теореми. Методи аналізу лінійних електричних кіл: контурних струмів, міжвузлових напруг, матричний, суперпозиції.

Аналіз нелінійних електричних кіл. Апроксимація нелінійних характеристик. Чисельні методи розв'язування нелінійних диференціальних рівнянь.

Сигнали та їх математичний опис. Класифікація. Часові та частотні характеристики. Передатні функції елементів. Методи аналізу стійкості.

Основи алгебри логіки та теорії автоматів. Основні закони алгебри логіки. Способи зображення логічних функцій. Методи мінімізації логічних функцій. Синтез комбінаційних схем і цифрових автоматів.

3. АНАЛОГОВІ ТА АНАЛОГОВО-ЦИФРОВІ ПРИСТРОЇ

Підсилювачі постійних сигналів. Підсилювачі з безпосереднім зв'язком. Підсилювачі з корекцією дрейфу. Підсилювачі з перетворенням сигналу.

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

Компаратори, методи підвищення чутливості та швидкодії. Імпульсні та широкосмугові підсилювачі, основні характеристики та методи їх покращення. Вибірні підсилювачі: резонансні, смугові та селективні. Вибірні підсилювачі на ОП.

Активні фільтри. Аналогові перемножувачі та модулятори. Аналогові ключі та комутатори. Схеми вибірки - зберігання.

Формувачі імпульсів: на лінійних елементах, на логічних інтегральних схемах (ІС) і на лініях затримки.

Аналого-цифрові (АЦП) та цифроаналогові перетворювачі (ЦАП) та їх основні параметри. Методи оцінки якості та точності АЦП. Ймовірнісні характеристики АЦП. Експериментальне визначення похибок АЦП. Метод оцінки надійності АЦП.

Перетворення напруги або сили струму в код та коду в напругу. Основні

методи перетворення сталої напруги в код. Метод послідовної лічби. Метод порозрядного кодування. Метод зчитування. Послідовно-паралельне перетворення напруги в код. Функціональні перетворювачі напруги в код. Перетворення змінної напруги в код. Перетворювачі коду у струм. АЦП з ваговою надлишковістю. Методи корекції статичних та динамічних похибок АЦП та ЦАП.

Основні джерела похибок вимірювальних пристроїв (ВП). Структурні методи поліпшення характеристик ВП. Лінійний та нелінійний зворотні зв'язки в схемах ВП. Методи зменшення систематичних похибок ВП. Методи автоматичного коригування ВП. Методи підвищення надійності. Методи корекції динамічних похибок ВП. Методи підвищення завадостійкості та завадозахищеності ВП.

4. ЛОГІЧНІ Й ОПЕРАЦІЙНІ ЕЛЕМЕНТИ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Класифікація логічних елементів. Визначення основних статичних і динамічних параметрів і характеристик логічних елементів.

Основні типи сучасних інтегральних елементів на біполярних транзисторах. Базові елементи транзисторно-транзисторної логіки (ТТЛ) і їх модифікації. Базові елементи транзисторної логіки з об'єднаними емітерами (ЕЗЛ) і їх модифікації. Мікропотужні логічні мікросхеми з інжекційним живленням (І²Л). Аналіз факторів, які визначають основні експлуатаційні показники базових елементів. Статичні та динамічні характеристики та параметри. Основні типи сучасних інтегральних елементів МДН структурах. Базові елементи на транзисторах одного типу провідності (МДН елементи) і на транзисторах взаємно-доповнюючої провідності (КМДН елементи). Основні фактори, що визначають швидкодію, споживану потужність і завадостійкість. Статичні та динамічні характеристики та параметри. Поняття про динамічні МДН елементи.

Порівняльна оцінка сучасних інтегральних логічних мікросхем.

Принципи побудови інтегральних тригерних схем, їх класифікація й основні характеристики. Асинхронні, синхронні одно- та двоступеневі інтегральні тригери на біполярних транзисторах і МДН структурах. Аналіз їх статичного режиму та перехідних процесів. Інтегральні тригери. Схеми на трьох тригерах.

Регенеративні імпульсні пристрої. Мультивібратори, принципи побудови та режими роботи. Аналіз процесів у схемах мультивібраторів. Методи покращення форми і збільшення шпаруватості вихідних імпульсів. Очікуючий режим роботи мультивібраторів. Одновібратори. Синхронізація та ділення частоти.

Генератори лінійно-змінних напруги та струму. Принципи побудови та основні схемні рішення. Аналіз процесів у базових схемах. Методи підвищення лінійності. Генератори синусоїдних коливань, основні схеми. Методи підвищення стабільності частоти та амплітуди. Генератори спеціальних

функцій. Нелінійне перетворення коливань.

Імпульсні пристрої на основі інтегральних операційних підсилювачів і логічних елементів.

Типові інтегральні логічні вузли, регістри, лічильники, суматори, дешифратори, мультиплексори, арифметично-логічні вузли. Принципи побудови та основні характеристики. Системи синхронізації при організації сумісної роботи вузлів.

Інтегральні мікросхеми запам'ятовуючих пристроїв (ЗП). Види інтегральних ЗП. Інтегральні схеми оперативних ЗП з довільною вибіркою та з послідовною вибіркою на біполярних і МДН транзисторах. Інтегральні схеми постійних запам'ятовуючих пристроїв (ПЗП) на біполярних і МДН транзисторах. Програмовані та перепрограмовувані ПЗП. Програмовані логічні матриці. Порівняльна оцінка сучасних статичних і динамічних мікросхем ЗП на біполярних транзисторах і МДН структурах.

Інтегральні схеми асоціативних ЗП, принципи побудови. ЗП на феритових осердях і на магнітних плівках. Принципи побудови й основні експлуатаційні характеристики. Поняття про ЗП на приладах із зарядним зв'язком.

Цифрові фільтри. Дискретні перетворення Фур'є. Теорема Котельникова. Спектральний аналіз. Синтез цифрових фільтрів. Ефект квантування. Узагальнена лінійна фільтрація.

Методи та засоби кореляційного аналізу.

5. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Склад ЕОМ та модульний принцип її побудови. Варіанти структур ЕОМ. Апаратні та програмні засоби ЕОМ. Загальні характеристики ЕОМ (продуктивність, загальний коефіцієнт ефективності, число розрядів у машинному слові, швидкість виконання основних видів команд, ємність оперативної пам'яті, максимальна швидкість передачі інформації між ядром ЕОМ і зовнішнім устаткуванням та інші).

Класифікація основних засобів сучасної комп'ютерної обчислювальної техніки.

Представлення інформації в ЕОМ. Арифметичні основи ЕОМ. Системи числення. Способи представлення даних. Методи підвищення швидкості виконання операцій множення, ділення, отримання кореня. Точність і методи округлення. Представлення десяткових чисел і буквенно-цифрової інформації. Двійково-десяткова арифметика. Арифметичні та логічні основи ЕОМ. Функціональні елементи та вузли ЕОМ. Процесори ЕОМ. Запам'ятовуючі пристрої. Пристрої введення-виведення інформації.

Основи математичного програмування. Лінійне, нелінійне і динамічне програмування. Поняття теорії алгоритмів, типи алгоритмів. Основи теорії випадкових процесів. Марківські процеси та марківські дослідження. Основи теорії і графів. Операції над графами. Чисельні методи. Основи теорії моделювання. Області використання, основні принципи моделювання

дискретних пристроїв. Поняття "модель". Основні властивості моделей, їх класифікація. Мови моделювання. Методи обробки результатів моделювання

Основи теорії кінцевих автоматів. Абстрактний автомат. Аналіз і синтез скінченних автоматів. Мінімізація абстрактних автоматів. Використання теорії автоматів при структурному проектуванні ЕОМ.

Основи матричної теорії алгоритмів. Машина Тьюрінга. Характеристики складності апаратних засобів. Способи зменшення часової та програмної складностей.

6. ПРИСТРОЇ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВУЗЛИ КОМП'ЮТЕРІВ

Узагальнена структура ЕОМ загального призначення, міні- та мікро-ЕОМ. Основні характеристики ЕОМ. Ієрархічний принцип розробки ЕОМ.

Базові вузли ЕОМ. Шини передачі даних. Передаючі схеми з трьома станами. Регістри зберігання та зсуву, лічильники, дешифратори, селектори, мультиплексори, програмовані логічні матриці.

Арифметичні комбінаційні пристрої. Синтез комбінаційного суматора. Накопичуючий суматор. Методи прискореного переносу. Десятковий суматор. Матричний суматор. Схеми порівняння і методи їх створення.

Розташування та пошук інформації на магнітних дисках та стрічках. Основні методи запису та контролю інформації. Принципи сопряження з ОМГМ інформації: гнучкі магнітні диски та стрічки.

Пристрої вводу-виводу. Ввід, вивід і обробка графічної інформації. Графічні та текстові дисплеї. Оптично-електронні пристрої вводу текстової інформації. Мовний ввід-вивід.

Структура і організація запам'ятовуючих пристроїв. Ієрархічні, секціоновані, адресні, безадресні асоціативні запам'ятовуючі пристрої. Структура даних і структура пам'яті. Сторінкова та сторінково-сегментна організація пам'яті. Захист пам'яті. Багатоканальне керування пам'яттю. Проблема кеш-когерентності.

Процесори і організація їх роботи. Призначення і узагальнена структура найманівського процесора. Основні характеристики. Операційна та керуюча частини процесора.

Принципи кодування керуючої інформації і найманівська схема ЕОМ. Адресні та безадресні системи кодування. Методи і їх зв'язок з характеристиками і структурою пам'яті машини фон Неймана.

Формати команд і їх зв'язок з структурою процесора. Функціональна організації центрального процесора (ЦП). ЦП з безпосередніми зв'язками і ЦП з магістральною структурою. Матричні, конвеєрні і асоціативні процесори.

Пристрої керування (ПК). Апаратні ПК. Схеми однофазної, двофазної та багатфазної синхронізації. ПК з постійним та змінним циклом роботи. Мікропрограмні ПК. Методи контролю і мінімізація об'єму керуючої пам'яті.

Реалізація мікропрограмного пристрою керування на основі програмованих матричних структур репрограмованих ПЗП.

Переривання програм. Основні рівні переривання і організація

пріоритетного обслуговування запитів.

Перспективи розвитку схемотехніки ЕОМ. Великі і надвеликі інтегральні схеми і проблеми їх універсалізації. Програмовані логічні матриці, мікропроцесори. Багатофункціональні перестроювані модулі. Однорідні структури (обчислювальні середовища).

Конструювання ЕОМ. Принципи розробки типових конструкцій. Основні відомості про стандартизацію конструктивних елементів. Проблеми конструктивної реалізації ліній зв'язку в швидкодіючих ЕОМ. Міжз'єднання швидкодіючих ІС. Технічні основи виробництва ЕОМ. Випробовування вузлів та блоків.

7. АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Алгоритм, поняття, властивості, параметри. Моделі: Тьюрінга, кінцевий автомат. Задачі матричної теорії складностей.

Способи зниження часової складності - табличний, розділення задач на підзадачі, апроксимація, паралелізм, конвеєризація, бінарне дерево пошуку. Приклади опису часової складності. Алгоритм ШПФ, Вінограда.

Матричне описання схем. Матриці суміжності, комплексів, і тенденцій, їх використання при підрахунках пристроїв. Відомості теорії інформації, використовувані у схемотехніці та системотехніці.

Класифікація операційних пристроїв. Приклади комбінаційних матриць з однорозрядними комірками для обробки обчислювальних операцій. Організація систолічних матриць з однорозрядними комірками для обробки обчислювальних операцій. Організація пристроїв обчислення елементарних функцій з використанням номіналів, цілих дробів, методик цифра-за-цифрою, раціональних наближень, сегментної апроксимації.

Організація пристроїв обчислення елементарних функцій з використанням багаторозрядних однорідних та неоднорідних комірок. Систолічні матриці, трансп'ютери.

Засоби для удосконалення архітектури ЕОМ та систем. Архітектура, що орієнтована на мову програмування. Архітектура машин мов програмування високого рівня. Архітектура, що орієнтована на групу мов програмування. Архітектура, що орієнтована на програмне забезпечення ЕОМ. Архітектура машин, що управляються потоком даних. Алгоритмічні та структурні принципи побудови машин баз даних. Загальні відомості про задачі та засоби проектування архітектури ЕОМ.

Комп'ютерні системи із географічно віддаленими компонентами та багаторівневі комп'ютерні системи.

Кількісні характеристики структур обчислювальних систем. Формальний опис структур систем. Продуктивність та ціна паралельних систем. Критерій ефективності.

Архітектура ЕОМ класу ОКОС. Архітектура ЕОМ класу МКМС. Архітектура RISC -процесора. Архітектура ЕОМ сімейства CRAY (класи ОКОС, МКМС). Архітектура КОМ класу ОКМВ. Архітектура обчислювальних

систем Гіперкуб. Архітектура обчислювальних систем класу ОТОВ, МТОВ. Сигнальні процесори. Архітектура обчислювальних систем класу МТМВ. Кластерна організація обчислювальних систем.

Організація запам'ятовуючих пристроїв супер-ЕОМ та систем. Характеристики сучасної елементної бази, засобів передачі даних. Локальні мережі супер-ЕОМ та обчислювальних систем. Машина баз даних, реляційної алгебри. Машина обробки символів. Пролог та Лісп комп'ютери. Машина, орієнтована на середовище програмування.

8. КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ

Сучасні моделі опису комп'ютерних мереж (моделі OSI та TCP/IP), їх порівняльний аналіз. Активне обладнання для з'єднання комп'ютерних мереж, порівняльна характеристика. Методи адресації комп'ютерів в мережах, їх призначення та взаємозв'язок. Методи комутації, що використовуються в комп'ютерних мережах і їх порівняльна характеристика.

Основи реалізації фізичного рівня в сучасних комп'ютерних мережах. Методи фізичного та логічного кодування даних в комп'ютерних мережах. Середовища передавання даних в комп'ютерних мережах, загальна характеристика.

Принципи реалізації канального рівня в сучасних комп'ютерних мережах. Методи доступу до середовища в комп'ютерних мережах. Технологія Ethernet та її сучасні реалізації. Структурна реалізація комутаторів локальних мереж. Особливості застосування і налаштування комутаторів в сучасних мережах. Віртуальні локальні мережі. Технології бездротових мереж. Базові принципи стандарту IEEE 802.11.

Принципи реалізації мережевого рівня в сучасних мережах. Протокол IPv4. IP-адресація. Правила поділу мереж на підмережі. Особливості протоколу IPv6. Основи статичної маршрутизації. Базові протоколи динамічної маршрутизації. Принципи вибору оптимальних маршрутів. Алгоритм Дейкстри. Дистанційно-векторні протоколи маршрутизації. Протокол RIP. Протокол маршрутизації EIGRP. Протоколи стану каналу. Протокол OSPF.

Реалізація транспортного рівня в протокольному стеці TCP/IP. Протокол TCP. Основні поля TCP-заголовку та їх призначення. Послідовність встановлення та закриття з'єднання в протоколі TCP. Порядок синхронізації. Використання "ковзного вікна" протоколом TCP. Протокол UDP.

Основні протоколи рівня застосунків. Протоколи DHCP, DNS, FTP, HTTP, Telnet, протоколи електронної пошти.

Основи побудови розподілених мереж. Виділені та комутовані канали. Фізичний рівень розподілених мереж. Технології PDH, SDH, SONET, DWDM, OTN. Реалізація канального рівня розподілених мереж. Протоколи HDLC та PPP. Технології комутації віртуальних каналів. Протоколи Frame Relay, ATM, MPLS.

Основи захисту комп'ютерних мереж. Різновиди атак в комп'ютерних мережах. Правила пакетної фільтрації на прикладі списків керування доступом.

Правила побудови захищеного периметру. Міжмережеві екрани. Принципи захищеної передачі через мережу Інтернет. Технології VPN та IPsec.

9. ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Системи і мови програмування. Машинно-орієнтовані і проблемно-орієнтовані мови. Алфавіт, синтаксис і семантика, мови програмування. Трансляція. Однопрохідні та оптимізуючі транслятори.

Типи даних, способи задавання типу. Константи і змінні. Ідентифікатори Масиви. Вирази, операції, оператори. Арифметичні і логічні вирази. Ранги операцій. Структура даних: списки, стеки та дерева. Мітки та оператори переходу. Оператори циклу. Блочна структура.

Підпрограми і макровизначення. Методи передачі параметрів при використанні підпрограм і макрокоманд. Секціонування програм і встановлення зв'язків між секціями. Можливості програмування паралельних процесів.

Основні режими організації обчислювального процесу. Принципи організації, структура та робота систем мультипрограмування, їх користувацькі інтерфейси.

Визначення операційної системи, її основні компоненти й загальні характеристики: однозадачність та багатозадачність, розподіленість, модульність, сумісність та складність, їх характеристика в окремих версіях систем. Питання використання ОС; користувацькі інтерфейси та оболонки.

Концепція керування процесами, її місце у концепції віртуальних машин. Паралельне програмування та реалізація синхронної й асинхронної взаємодії процесів; функції та стратегії планування, спрямовані на запобігання тупикових ситуацій.

Концепція "ресурс-користувач", її використання для керування, розподілення та захисту ресурсів; системи ресурсної диспетчеризації.

Структура пам'яті та керування нею: сучасні та перспективні механізми розподілення. Відмінність у диспетчеруванні однорівневої та ієрархічної пам'яті. Планування завдання з та без переключення. Керування завантаженням процесорів.

Призначення та функціонування інтервального таймеру, пріоритети. Методи введення-виведення та обміну інформацією у ЕОМ та ОС, побудова драйверів та диспетчерів, планування роботи ОЗП.

Структура та функціонування селекторного та мультиплексного каналів; інтерфейси як уніфіковані системи зв'язку, їх типи та основні виконувані функції. Поняття про керування файлами, кодування та поновлення інформації. Поняття файлу, його структура та організація, доступ до інформації. Логічна та фізична організація й склад. Системи поновлення інформації. Вірусологія. Системи програмування, їх залежність від архітектури ЕОМ та взаємодія з ОС. Особливості мов системного програмування; інтегровані інструментальні засоби як сучасний етап розвитку цих мов.

Поняття асемблерів, їх варіанти побудови, таблиці та алгоритми.

Машинно-залежні та незалежні характеристики асемблерів.

Завантажувачі, їх основні машинно-залежні та незалежні функції. Програми зв'язування та редактори зв'язків. Динамічне зв'язування.

Макропроцесори загального призначення та вбудовані у транслятори. Макровизначення та макророзширення. Рекурсивна макрогенерація.

Компілятори та інтерпретатори, їх основні функції та варіанти побудови, розподілення пам'яті при роботі та проміжні форми представлення даних. Граматики, лексичний та синтаксичний аналіз. Генерація коду і його машинно-залежна та незалежна оптимізація. Структурне та об'єктно-орієнтоване програмування. Характерні особливості мови програмування С++ та Java.

Бази даних. Система баз даних (комп'ютерна система зберігання записів). Забезпечення незалежності даних. Архітектура системи баз даних та її рівні. Архітектура "клієнт-сервер". Суть розподіленого оброблення даних у комп'ютерних системах та мережах.

Системи управління базами даних (СУБД). Основні признаки класифікації СУБД. Основні засоби СУБД. Властивості СУБД та технології їх використання. Об'єктно-орієнтовані СУБД. Об'єкти та об'єктні класи.

Адміністрування даних та адміністрування баз даних. Переваги централізованого підходу до управління даними. Розподілені бази даних та системи "клієнт-сервер".

Основні етапи розробки бази даних. Інформаційно-логічна модель даних предметної області та технологія її розробки. Визначення логічної структури бази даних.

10. ОСНОВИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ І МЕРЕЖАХ

Необхідність захисту інформації в ЕОМ, системах та мережах.

Просте копіювання файлів. Резервування файлів. Архівне копіювання файлів.

Засоби поновлення файлів. Комплекс профілактичних заходів, що забезпечують збереження файлів на дисках та їх поновлення.

Комп'ютерні віруси та противірусні засоби. Класифікація комп'ютерних вірусів. Засоби прояву комп'ютерних вірусів. Квазівірусні програми. Засоби розповсюдження комп'ютерних вірусів. Захист від комп'ютерних вірусів.

Обмеження доступу до інформації. Паролі. Шифрування. Програмні засоби та апаратно-програмні комплекси захисту інформації від несанкціонованого доступу. Використання брандмауерів для захисту комп'ютерних мереж від спроб несанкціонованого доступу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн.1. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої: Підручник / В.І.Бойко, А.М.Гуржій, В.Я.Жуйков та ін. – 2-е вид. – К.: Вища школа, 2004. – 366 с.

2. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн.2. Цифрова схемотехніка: Підручник / В.І.Бойко, А.М.Гуржій, В.Я.Жуйков та ін. – 2-е вид. – К.: Вища школа, 2004. – 423 с.
3. Палагин А.В., Яковлев Ю.С. Системная интеграция средств компьютерной техники. Монографія. – Вінниця: «Універсум-Вінниця», 2005. – 680 с.
4. Тарасенко В.П., Маламан А.Ю., Черніченко Ю.П., Корнійчук В.І. Надійність комп'ютерних систем. – К.: «Корнійчук», 2007. – 256 с.
5. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник: У 2 т. / М. Дорожковець, В. Мотало, Б. Стадник. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005.
6. Азаров О. Д. Основи теорії аналого-цифрового перетворення на основі надлишкових позиційних систем числення : монографія.- УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2004.- 257 с.
7. Азаров О. Д. Високо лінійні порозрядні АЦП з ваговою надлишковістю для систем реєстрації і оброблення сигналів : монографія / О.Д. Азаров, С.М. Захарченко, О.А. Архипчук. - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005.- 125 с.
8. Азаров О. Д. Аналого-цифрові пристрої систем, що самокоригуються, для вимірювань і оброблення низькочастотних сигналів : монографія / О.Д. Азаров, Л.В. Крупельницький. - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005.- 167 с.
9. Азаров О. Д. Самокалібровані АЦП із накопиченням заряду на основі надлишкових позиційних систем числення / О.Д. Азаров, С.М. Захарченко, О.М. Харьков. - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005.- 235 с.
10. Азаров О. Д. Обчислювальні АЦП і ЦАП, що самокалібруються, для систем цифрового оброблення аналогових сигналів. : монографія / О.Д. Азаров, О.О. Коваленко. - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006.- 146 с.
11. Азаров О. Д. Конвеєрні аналого-цифрові перетворювачі з ваговою надлишковістю / О.Д. Азаров, С.М. Захарченко, О.В. Шапошников. - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006.- 158 с.
12. Азаров О. Д. Багатоканальні ІВС опрацювання стрибкоподібних сигналів на базі АЦП із ваговою надлишковістю : монографія / О.Д. Азаров, А.В. Снігур. - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008.- 138 с.
13. Азаров О. Д. Багаторозрядні АЦП і ЦАП із ваговою надлишковістю, стійкі до параметричних відмов : монографія / О.Д. Азаров, О.В. Кадук. - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2010.- 150 с.
14. Азаров О. Д. Аналого-цифрове порозрядне перетворення на основі надлишкових систем числення з ваговою надлишковістю : монографія. - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2010.- 232 с.
15. Азаров О. Д. Двотактні підсилювачі постійного струму для багаторозрядних перетворювачів форми інформації, що самокалібруються : монографія / О.Д. Азаров, В.А. Гарнага. - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2011.- 156 с.
16. Азаров О. Д. Високопродуктивні АЦП із ваговою надлишковістю зі змінними тривалостями тактів порозрядного кодування / О.Д. Азаров,

О.О.Решетнік, В.А. Гарнага. - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2012.- 161 с.

17. Азаров О. Д. Основи теорії високолінійних аналогових пристроїв на базі двотактних підсилювальних схем : монографія / О.Д. Азаров, С.В. Богомолів. - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2013.- 142 с.

18. Азаров О. Д. Повнофункціональна побітова потокова арифметика зі зменшеними витратами обладнання. : монографія / О.Д. Азаров, О.І. Черняк. - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2013.- 200 с.

19. Азаров О. Д. Методи та засоби високоточного слідкувального аналого-цифрового перетворення з ваговою надлишковістю. : монографія / О.Д. Азаров, О.В. Дудник. - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2014.- 120 с.

20. Азаров О. Д. Методи та засоби підвищення точності циклічних АЦП на основі вагової надлишковості : монографія / С. М. Захарченко, О. Д. Азаров, О. В. Бойко. - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2013.— 132 с.

21. Гороховський О.І. Інформаційна технологія доставки контенту у системі комп'ютеризованої підготовки спеціалістів : монографія / О.І. Гороховський, О.Д. Азаров, Т.І. Трояновська. - Вінниця : ВНТУ, 2016.— 160 с.

22. Азаров, О. Д. Швидкодійні двотактні підсилювачі постійного струму з балансним зворотним зв'язком : монографія / О. Д. Азаров, М. Ю. Теплицький, Н. О. Біліченко. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 136 с.

23. Азаров, О. Д. Швидкодійні високоточні АЦП із перерозподілом заряду з ваговою надлишковістю, що самокалібруються : монографія / О. Д. Азаров, Н. О. Біліченко, С. М. Захарченко. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 140 с.

24. Кожем'яко В. П., Мартинюк Т. Б., Суприган О. І., Клімкіна Д. І. Квантові перетворювачі на оптоелектронних логіко-часових середовищах для око-процесорної обробки зображень. Монографія 2007. - 126 с.

25. Мартинюк Т. Б., Хом'юк В. В. Методи та засоби паралельних перетворень векторних масивів даних. Монографія - Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005. - 203 с.

26. Кожем'яко В. П., Мартинюк Т. Б., Суприган О. І., Клімкіна Д. І. Квантові перетворювачі на оптоелектронних логіко-часових середовищах для око-процесорної обробки зображень. Монографія 2007. - 126 с.

27. Азаров О. Д., Крупельницький Л. В. Снігур А. В., Решетнік О. О., Гарнага В. А. Коригування статичних похибок вимірювального каналу івс, який містить ацп із ваговою надлишковістю // Проблеми інформатизації та управління. – 2007. – N2. – С. 5 – 9

28. Адаптивне визначення голосової активності при дельта-ущільненні мовленнєвих сигналів [Електронний ресурс] / Ткаченко О. М., Крупельницький Л. В., Хрущак С. В. // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – № 3. – 2011.

29. Азаров О. Д., Дудник О. В., Крупельницький Л. В. Багаторозрядні АЦП слідкувального типу з ваговою надлишковістю, що самокалібруються // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2013. — № 2. — С. 66—72

30. Нелінійні спотворення двотактних підсилювачів постійного струму з вибіркоким зворотним зв'язком / Азаров О.Д., Крупельницький Л.В.,

Теплицький М.Ю. // Вісник вінницького політехнічного інституту – Вінниця, ВНТУ, 2014 – №4. С.79-87

31. Двотактні підсилювачі струму для цифрового аналізатора параметрів звукових трактів/ Азаров О.Д., Крупельницький Л.В., Теплицький М.Ю. // Проблеми інформатизації та управління – Київ, НАУ, 2014 – №4 (48). С.5-13

32. Полігармонійні методи вимірювання частотних характеристик звукових каналів і трактів / О. Д. Азаров, В. А. Гарнага, Л. В. Крупельницький, Д. Ю. Позняк // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2015. – № 2. – С. 23–29.

33. Інформатика та комп'ютерна техніка / Колесник І.С., Северілов В.А., Карач І.Ю. - Вінниця: ВМУРОЛ, 2004. 48 с.

34. Моделювання задач управління інвестиціями / Колесник І.С., Боровська Т.М, Северілов В.А, Бадьора С.П. - Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2009. 178 с.

35. Спеціальні розділи вищої математики / Колесник І.С., Боровська Т.М, Северілов В.А. - Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2008. 182 с.

36. Основи теорії управління та дослідження операцій / Колесник І.С., Боровська Т.М, Северілов В.А. - Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2008. 242 с.

37. Быстрый поиск векторов при сжатии речевых сигналов : монографія / О. Ф. Грийо Тукало, А. Н. Ткаченко // LAP LAMBERT Academic Publishing. – 2014. – 108 с.

38. Ткаченко О.М. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою Java [Текст] : навч. посібник для студ. напрямів підгот. 0804- "Комп'ютерні науки", 0915- "Комп'ютерні мережі", 1601- "Інформаційна безпека" / О. М. Ткаченко, В. А. Каплун ; Вінницький національний технічний ун-т. - Вінниця : ВНТУ, 2006. - 106 с.

39. Ткаченко О.М., Каплун В.А. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою Java // Навчальний посібник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2007. С. 107

40. Комп'ютерні мережі / О. Д. Азаров, С. М. Захарченко, О. В. Кадук, М. М. Орлова, В. П. Тарасенко // Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2013./МОНУ (Лист №1/11 – 8260 від 15.05 2013 р.) - 500 с.

41. Захарченко С.М. Основи роботи та адміністрування мережних операційних систем : [Навчальний посібник] / С.М. Захарченко, О.Д.Азаров, Є.В. Яремчук, В.М. Дубінін. - Вінниця: ВДТУ, 2001. – 144 с.

42 Захарченко С.М. Основи системного адміністрування комп'ютерних мереж на базі ОС Windows : [Навчальний посібник] / С.М. Захарченко, О.І. Суприган. - Вінниця: ВНТУ, , 2008. – 100 с.