

**ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ
«ВІДКРИТИЙ МІЖНАРОДНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РОЗВИТКУ ЛЮДИНИ
«УКРАЇНА»**

ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра комп'ютерної інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Голова Приймальної комісії

Петро ТАЛАНЧУК



2026 р.



ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

**для вступників на навчання до аспірантури для здобуття ступеня доктора
філософії (PhD) за спеціальністю F7 Комп'ютерна інженерія**

Київ – 2026

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	4
ПОРЯДОК СКЛАДАННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ.....	5
ТЕМИ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ФАХОВЕ ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ.....	7
ОРІЄНТОВНІ ТЕМИ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ПРОПОЗИЦІЙ ДЛЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ	14
ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНИЙ ІСПИТ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ	17
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	20

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Програму фахового вступного випробування для вступників на навчання до аспірантури для здобуття ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю F7 «Комп'ютерна інженерія» галузі знань F «Інформаційні технології» розроблено згідно до вимог постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах)» від 23 березня 2016 року № 261 зі змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України від 03 квітня 2019 року № 283.

Питання фахового вступного випробування складено з метою виявлення компетентностей (знань, вмінь, навичок), якими володіє кандидат на вступ до аспірантури для підготовки на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти з метою здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Мета фахового вступного випробування полягає у визначенні відповідності знань, умінь, навичок вступників вимогам програми та оцінці ступеню їх підготовки для навчання та здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності F7 «Комп'ютерна інженерія» галузі знань F «Інформаційні технології».

Вступники до аспірантури мають продемонструвати:

Знання. Мати передові концептуальні та методологічні знання з комп'ютерної інженерії. Глибоко розуміти поняття, концепції, загальні принципи дослідження, програмування, проектування, виробництва, використання та обслуговування комп'ютерів, комп'ютерних систем і мереж, кіберфізичних систем, Інтернету речей та IT-інфраструктур. Знати методи та способи подання, отримання, зберігання, передавання, опрацювання та захисту в них інформації, а також архітектуру та організацію їх функціонування;

Вміння. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу, вміння застосовувати системний підхід при розв'язанні інженерних задач. Вміння розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем (PH08). Здатність використовувати інформаційні процеси, технології, методи, способи, інструментальні засоби та системи для дослідження, проектування, налагодження, виробництва й експлуатації комп'ютерів та комп'ютерних систем і мереж, кіберфізичних систем, Інтернету речей, IT-інфраструктур, а також для розроблення, верифікації та розгортання програмного забезпечення та систем у хмарних та інших середовищах;

Навички. Здатність ефективно застосовувати методи аналізу, математичне моделювання, виконувати натурні та обчислювальні експерименти при проведенні наукових досліджень. Навички застосування сучасних інструментів, цифрових технологій, технологій пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема статистичних методів аналізу даних великого обсягу, спеціалізованих баз даних та інформаційних систем. Навички використання методів дослідження та удосконалення процесів у комп'ютерних системах, системах для оброблення великих даних і штучного інтелекту.

ПОРЯДОК СКЛАДАННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Організація та проведення фахового вступного випробування визначається «Правилами прийому до закладу вищої освіти «Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна» в 2026 році», затвердженими наказом Президента №44 від 30 квітня 2026 року та «Положення про приймальну комісію закладу вищої освіти «Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна», введеного в дію наказом Президенту №39 від 30 квітня 2026 року.

Формою проведення фахового вступного випробування до аспірантури за спеціальністю F7 «Комп'ютерна інженерія» за освітньо-науковою програмою «Комп'ютерна інженерія» є письмовий вступний іспит зі спеціальності та співбесіда з презентацією дослідницької пропозиції. На фаховому вступному випробуванні відбувається оцінювання знань та вмінь вступника та презентація дослідницької пропозиції, яка полягає в заслуховуванні, обговоренні та оцінюванні наукового повідомлення вступника.

Час проведення фахового вступного випробування становить дві академічні години.

Вступний іспит зі спеціальності здійснюється у письмовій формі по екзаменаційному білету, що включає 2 блоки питань зі спеціальності F7 «Комп'ютерна інженерія»: 1 блок – 10 тестових питань; 2 блок – 2 теоретичні питання.

Нараховування балів відбувається за таким принципом: 8 балів за кожну правильну відповідь на тестові завдання, за відповідь на теоретичне питання можна отримати максимально 60 балів. Підсумкова оцінка за вступний іспит зі спеціальності виводиться за формулою: $((8*10)+(2*60)=80+120=200)$.

При проведенні вступного іспиту зі спеціальності встановлюються критерії оцінки знань вступника на навчання для здобуття ступеня доктора філософії у відповідності до кредитно-модульної системи оцінювання.

Оцінка **«відмінно» (167-200 балів)** – глибокі вичерпні знання всього програмного матеріалу, розуміння сутності і взаємозв'язку розглянутих процесів і явищ. Правильні відповіді на всі чи практично всі тестові завдання екзаменаційного білета. Логічна, послідовна, змістовна та правильна відповідь на теоретичні питання.

Оцінка **«добре» (134-166 балів)** – тверді і досить повні знання всього програмного матеріалу, розуміння сутності і взаємозв'язку розглянутих процесів і явищ. Правильні відповіді на більшість тестових завдань екзаменаційного білета. Логічна та правильна, але нерозгорнута відповідь на теоретичні питання.

Оцінка **«задовільно» (100-133 балів)** – знання та розуміння основних питань програми. Правильні відповіді на тестові завдання екзаменаційного білета. Нерозгорнута, але без грубих помилок, відповідь на теоретичні запитання.

Оцінка **«незадовільно» (менше 100 балів)** – неправильні відповіді на тестові завдання, нерозуміння сутності теоретичних питань, демонстрація незнання матеріалів рекомендованої літератури.

Результати співбесіди з презентацією дослідницької пропозиції вступників до аспірантури оцінюються за 200-бальною шкалою. Загальна оцінка формується

на основі двох складових: 70% (до 140 балів) – оцінювання дослідницької пропозиції; 30% (до 60 балів) – оцінювання попередніх академічних досягнень вступника.

Вступник, який отримав на фаховому вступному випробуванні оцінку менше 100 балів за вступний іспит зі спеціальності та/або дослідницьку пропозицію, не допускається до участі у конкурсному відборі. Успішне складання фахового вступного випробування є основою для допуску до участі в конкурсі на зарахування для навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти з метою здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю F7 «Комп'ютерна інженерія».

МАТЕМАТИЧНІ, АРИФМЕТИЧНІ ТА ЛОГІЧНІ ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ

Поняття теорії алгоритмів. Машинна Тьюрінга. Характеристичні складові алгоритмів. Способи зменшення часової та просторової складових. Основи алгоритмів логіки. Способи подання систем логічних функцій, методи їх абстракції. Аналіз та синтез комбінаційних схем. Основи теорії скінченних автоматів. Абстрактний автомат. Аналіз і синтез скінченних автоматів. Мінімізація абстрактних автоматів. Визорстання теорії автоматів при структурному проектуванні КС.

Подання інформації в КС. Системи числення. Способи представлення даних. Подання десяткових чисел і аналого-цифрової інформації. Організація виконання арифметичних операцій і способи їх прискорення.

ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ ВИСОКОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

Характеристики великих систем. Формати вхідних та вихідних даних. Алгоритми обробки: згортка, перетворення Фур'є. Векторизація, латентні згортки, зображення. Характеристики сучасних КС та обчислювальних систем. Інтерсифікація. Поняття про архітектуру та структуру КС. Характеристики архітектури традиційних КС моделі фон Неймана. Основні вимоги до архітектури КС та систем майбутнього.

Матричний опис схем. Матриці суміжності, компасків і тензорів, їх застосування при різних типах пристроїв. Відомості теорії мікросхеми інтегрованіх у екземплярів та системотехніці. Класифікація різних типів систем та пристроїв. Розширені класифікації. Матриці, вектори. Класифікація Шора. Співвідношення систем та пристроїв та їх використання. Поняття обчислювальних систем. Матричні, тензорні та векторні системи. Матричні системи та тензорні системи.

Матричні системи та тензорні системи. Матричні системи та тензорні системи. Матричні системи та тензорні системи. Матричні системи та тензорні системи.

ТЕМИ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ФАХОВЕ ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ

ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ І ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Склад комп'ютерних систем (КС) та модульний принцип їх побудови. Варіанти структур КС. Покоління КС. Загальні характеристики КС. Класифікація основних засобів сучасної обчислювальної техніки. Супер КС. КС загального призначення. Спеціалізовані КС. Малі КС. Персональні КС. Мікропроцесори та мікро-КС. Мінісупер-КС та суперміні-КС. Мікроконтролери.

МАТЕМАТИЧНІ, АРИФМЕТИЧНІ ТА ЛОГІЧНІ ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ

Поняття теорії алгоритмів. Машина Тьюрінга. Характеристики складності апаратних засобів. Способи зменшення часової та програмної складностей. Основи алгебри логіки. Способи подання систем логічних функцій, методи їх мінімізації. Аналіз та синтез комбінаційних схем. Основи теорії скінчених автоматів. Абстрактний автомат. Аналіз і синтез скінчених автоматів. Мінімізація абстрактних автоматів. Використання теорії автоматів при структурному проектуванні КС.

Подання інформації в КС. Системи числення. Способи представлення даних. Подання десяткових чисел і літерно-цифрової інформації. Організація виконання арифметичних операцій і способи їх прискорення.

ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ ВИСОКОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

Характеристики великих задач. Об'єм, формати вхідних та вихідних даних. Алгоритми обробки: згортка, перетворення Фур'є, Виноградова, лінійної алгебри, зображень. Характеристики сучасних КС та обчислювальних систем, їх класифікація. Поняття про архітектуру та структуру КС. Характеристика архітектури традиційних КС моделі фон Неймана. Основні вимоги до архітектури КС та систем ближнього майбутнього.

Матричний опис схем. Матриці суміжності, комплексів і тенденцій, їх використання при розрахунках пристроїв. Відомості теорії інформації, використовувані у схемотехніці та системотехніці. Класифікація обчислювальних комплексів, систем та пристроїв. Розширені класифікації Фліна, Ерлангена, Бекуса. Класифікація Шора. Однопроцесорні системи. Багатомашинні та багатопроцесорні системи. Паралельні обчислювальні системи. Магістральні системи. Матричні, асоціативні та подібні їм системи. Багаторівневі конвеєрні обчислювальні системи.

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

Архітектура, що орієнтована на мову програмування. Архітектура машин, що управляються потоком даних. Архітектура КС класу ОКОС. Архітектура КС класу МКМС. Архітектура K88С-процесора. Архітектура КС сімейства СКАУ (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-КС та систем. Характеристики сучасної елементної бази, засобів передачі даних. Локальні мережі супер-КС та обчислювальних систем. Машини баз даних, реляційної алгебри. Машини обробки символів. Пролог та Лісп комп'ютери.

СХЕМОТЕХНІКА І ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ КС

Сигнали та їх математичний опис. Передавальні функції елементів. Методи аналізу електричних кіл. Перетворювачі: їх типи та особливості конструкції. Цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП). Принципи побудови. Основні характеристики та параметри. Аналого-цифрові перетворювачі (АЦП). АЦП прямого та компенсаційного перетворення. Основні характеристики та параметри. Формувачі імпульсів, основні схеми та методи проектування. Тригерні схеми. Основні типи тригерів на біполярних і польових транзисторах. Аналіз їх статичного режиму та перехідних процесів. Мультивібратори, принципи побудови та режими роботи. Аналіз процесів у схемах мультивібраторів. Одновібратори. Синхронізація та ділення частоти.

Класифікація логічних елементів. Визначення основних статичних та динамічних параметрів і характеристик логічних елементів. Основні типи сучасних інтегральних елементів на біполярних транзисторах. Базові елементи транзисторно-транзисторної логіки (ТТЛ) та їх модифікації. Базові елементи транзисторної логіки зі зв'язаними емітерами (ЕЗЛ) та їх модифікації. Мікропотужні логічні мікросхеми з інжекційним живленням (I^2L). Статичні та динамічні характеристики та параметри. Основні типи сучасних інтегральних елементів у МДН структурах. 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 із 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 перепрограмовані ПЗП. Програмовані логічні матриці. Інтегральні схеми асоціативних ЗП, принципи побудови.

Перспективи розвитку схемотехніки КС. Великі і надвеликі інтегральні схеми і проблеми їх універсалізації. Програмовані напівфабрикати, мікропроцесори. Багатофункціональні переналаштовувані модулі. Однорідні структури (обчислювальні середовища).

НАДІЙНІСТЬ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА КОМПОНЕНТІВ

Основні характеристики надійності. Розрахунок надійності при різноманітних видах відмов. Відновлювані системи. Методи підвищення надійності апаратних засобів. Види надлишковості, резервування. Надійність програмного забезпечення. Контроль і діагностика комп'ютерних систем та компонентів. Апаратні і програмно-логічні методи контролю, оцінка їх ефективності. Коди для виявлення та коригування помилок. Методи діагностики несправностей, діагностичні тести.

ЛОКАЛЬНІ КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ

Визначення та загальні характеристики локальних обчислювальних мереж (ЛКМ), їх сфера застосування. Мережеві рівні взаємодії, їх призначення, стандарти, що їх описують. Методи керування доступом до передаючого середовища. Кільцеві ЛКМ із сегментною передачею та зі вставкою регістрів. Широкосмугові системи. Поняття робочої станції. Класифікація мереж за швидкістю передачі.

Стандартні топології ЛКМ та їх характерні ознаки; порівняння різних топологій. Шляхи вирішення проблеми цілісності кільця; зіркоподібне кільце; швидкість передачі сигналу. Організація передачі сигналу в різних системах, кодування інформації. Стандартні технології ЛКМ, їх робота, переваги та недоліки. Мережі з опитуванням та з передачею маркера. Поняття маркера, його структура. Формати маркерних команд різних рівнів взаємодії. Взаємодія протоколів при маркерній передачі. Структури стандартних маркерів. Мережі з доступом у режимі змагання. Структура ЛКМ Ethernet, її призначення, параметри та робота, недоліки.

Кільцеві мережі з сегментною передачею, їх структура та робота, структура пакету передачі, засоби підтримання цілісності кільця. Опис процедури передачі даних. Блок доступу. Стани станцій прийому та передачі. Недоліки та переваги цієї структури. Мережеві протоколи, їх стандарти.

Кільцеві ЛКМ зі вставкою регістрів. Принципи роботи. Стани системи та особливості її роботи. Структура пакету передачі у мережі SILK. Поняття про функції мережевого вузла. Переваги та недоліки цієї системи. Розподілена мережа з подвійним кільцем, її робота та переваги. Структура та принципи роботи робочої станції мережі цього типу. Розширення ЛКМ, його переваги та

недоліки. Фільтри та шлюзи. Маршрутизація. Міжмережеві шлюзи. Суміщення різних ЛКМ, локальна та наскрізна реалізації. Проблема взаєморозуміння.

ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМАХ І МЕРЕЖАХ

Загрози інформаційній безпеці комп'ютерної обробки даних. Основні задачі захисту інформації в комп'ютерних системах та мережах. Організаційні, технічні та криптографічні засоби захисту інформації. Засоби обмеження доступу до інформації, використання брандмауерів для захисту комп'ютерних мереж від спроб несанкціонованого доступу. Алгоритми та засоби криптографічного шифрування даних. Криптопроцесори. Протоколи та засоби автентифікації користувачів.

Засоби захисту авторських прав на програмне забезпечення.

Комп'ютерні віруси, їхня класифікація, способи розповсюдження вірусів. Методи виявлення комп'ютерних вірусів та захисту від них.

БАЗИ ДАНИХ І СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НИМИ

Організація даних та загальні відомості про моделі даних. Мережеві та ієрархічні моделі даних. Реляційна модель даних. Система баз даних. Забезпечення незалежності даних. Архітектура системи баз даних та її рівні. Архітектура «клієнт-сервер». Суть розподіленої обробки даних у комп'ютерних системах та мережах. Системи управління базами даних (СУБД). Основні ознаки класифікації СУБД. Основні засоби СУБД. Властивості СУБД та технології їхнього використання. Об'єктно-орієнтовані СУБД. Об'єкти та об'єктні класи.

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

Алгоритмічні та структурні принципи побудови машин баз даних.

АЛГОРИТМІЧНІ МОВИ І ПРОГРАМУВАННЯ

Системи і мови програмування. Машинно-орієнтовані і проблемно-орієнтовані мови. Алфавіт, синтаксис і семантика. Способи опису мов 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 Стек і польський запис. Мітки та оператори переходу. Оператори циклу. Блочна структура. Локалізація переміщення і міток,

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

СИСТЕМНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ

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

Визначення операційної системи, її основні компоненти й загальні характеристики. Концепція керування процесами, її місце в концепції віртуальних машин. Паралельне програмування та реалізація синхронної та асинхронної взаємодії процесів; функції та стратегії планування, спрямовані на запобігання тупикових ситуацій. Керування завантаженням процесорів.

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. Методи вводу-виводу та обміну інформацією у КС та ОС, його програмування: побудова драйверів та диспетчерів. Структура та функціонування селекторного та мультиплексного каналів; інтерфейси як уніфіковані системи зв'язку, їх типи та основні виконувані функції.

Поняття асемблерів, їх варіанти побудови, таблиці та алгоритми. Машинно-залежні та незалежні характеристики асемблерів.

Завантажувачі, їх основні машинно-залежні та незалежні функції, «розкручуючі» завантажувачі. 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 статистичний аналіз. Генерація коду і його машинно-залежна та незалежна оптимізація. Структурне та об'єктно-орієнтоване програмування.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЄКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Архітектура САПР, вимоги і види. Особливості САПР ОТ. Етапи проєктування засобів ОТ. Системний етап – задачі, способи, моделювання, математичний апарат, імітаційний експеримент, лінгвістичне забезпечення, схеми. Функціонально-логічний етап – задачі, математичний апарат, лінгвістичне забезпечення, схеми, способи моделювання процесів.

Спеціалізовані системи моделювання, приклади мережі Петрі. Схемотехнічний етап – задачі, математичний апарат, лінгвістичне забезпечення, схеми. Моделювання стаціонарних та перехідних процесів. Особливості

моделювання лінійних резистивних схем, лінійних схем із R, L, C-елементами, лінійних схем із розподіленими параметрами, нелінійних схем.

Конструкторський етап – задачі, математичний апарат, схеми. Ієрархічний принцип проектування, критерії оптимальності розміщення елементів. Підетапи трасування. Алгоритми трасування – хвильовий або по магістралях.

Системи проектування AutoCAD, VHDL, Foundations, PCAD особливості роботи. Особливості проектування HBIC. Повне проектування, вентильні матриці, ПЛМ, бібліотечні модулі. Особливості кремнієвої компіляції.

Бази даних САПР. Технічні засоби САПР.

КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ (СШІ)

Моделі представлення знань. Фрейми. Поняття про метазнання та основні способи їх використання. Обробка знань. Індукційний вивід у продукційних СШІ. Пошук у СШІ у режимах без та з поверненням. Структура логічної програми, організація розгалужень. Використання рекурсії.

Експертні системи, їх структура, функції та галузі застосування. Нечітка логіка, її основні методи та галузі застосування. Нейронні мережі. Принципи побудови та їх використання в системах аналізу та розпізнавання.

МІКРОПРОЦЕСОРНІ КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ

Інтегральні мікропроцесори (МП), визначення та призначення. Блок-схема типового МП, принцип дії. Організація переривань в МП системах. Контролер переривань. Обмін по перериванню. Програмовані мікропроцесорні контролери. Загальна структура МП систем управління і контролю.

Організація зв'язку з об'єктом управління в МП системах. Сполучення шиною з КС. Цифрові фільтри та їх синтез на основі МП. Дискретне перетворення Фур'є в МП системах. Ефект квантування. Узагальнена лінійна фільтрація. Методи та засоби кореляційного аналізу.

ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ

Основні терміни та визначення у вимірювальній техніці: вимірювання, фізична величина (ФВ) (параметр сигналу), розмір ФВ, одиниці ФВ (основні і похідні), значення ФВ, істинне і дійсне значення ФВ; результат вимірювання, точність результату вимірювання та похибка вимірювання, класифікації видів і методів вимірювання.

Засоби вимірювань (ЗВ) та їх основні характеристики. Первинні вимірювальні пристрої (ВП) фізичних величин в електричні сигнали. Основні джерела похибок ВП. Структурні методи поліпшення характеристик ВП. ВП електричних сигналів. Мостові схеми ВП. Автоматичні аналогові вимірювальні прилади. Цифрові вимірювальні прилади (ЦВП) та їх класифікація. Цифрові

індикатори та реєстратори ЦВП прямого перетворення та їх основні елементи: порівнювальні пристрої, автоматичні перемикачі границь. Вимірювачі частоти. Інтегруючі ЦВП. ЦВП розгортуючого перетворення. Способи формування врівноважуючої величини. ЦВП слідкуючого перетворення. Модуляційні цифрові мости. Основні метрологічні характеристики.

ВП для вимірювання напруженості постійного та змінного магнітного полів (магнітометри) та їх класифікація, індукційні магнітометри. Мікропроцесорні засоби та системи автоматичних вимірювань.

Інструції, функціональні принципи.

3. Особливості технологій проектування електронних пристроїв. Особливості проектування цифрових пристроїв на мікросхемах FPGA/ASIC у середовищі САПР. Поняття структурного та поведінкового опису цифрової схеми в САПР. Поняття функціонального та структурного зв'язку. Сучасні САПР для функціонального та структурного зв'язку.

4. Етапна модель взаємодії підсистем систем. Особливості етапної моделі локальних мереж. Модель TCP/IP і OSI.

5. Поняття модуляції і дискретизації сигналу. Методи кодування. Методи злізкоження та коректування помилок. Метод доступу CDMA/CD.

6. Організація кільцевих мереж. Маркерний метод доступу до середовища. Формати і структура кадрів стандартів Token Ring. Управління мережами Token Ring. Приклад комп'ютерної мережі із шостою швидкістю. Реалізація фізичного рівня технології Token Ring.

7. Структури паралельних систем. Організація пам'яті та зв'язку процесорів. Багатопроцесорні процесори. Система із загальною пам'яттю. Системи з розподіленою пам'яттю. Розподілені (класичні) системи.

8. Загрози інформаційній безпеці комп'ютерної обробки даних. Основні задачі захисту інформації в комп'ютерних системах та мережах. Організаційні, технічні та криптографічні засоби захисту інформації. Засоби обмеження доступу до інформації, використання бренд-марки для захисту комп'ютерних мереж від спроб несанкціонованого доступу.

9. Систематичні основи криптографії. Типи математичних перетворень, їх порівняльна характеристика та використання в алгоритмах захисту інформації. Використання булевих перетворень для задач криптографічного захисту інформації. Криптографічні властивості булевих перетворень.

10. Алгоритми потокового шифрування даних. Типи генераторів псевдовипадкових двійкових послідовностей. Методи спінки іхнів з шкідливості. Методи злизу захисту з використанням потокового шифрування.

11. Механізми шифрування даних на основі теорії чисел. Алгоритм RSA і створення ключів алгоритму. Методи злизу шифрування даних з використанням шкідливості даних для шифрування та шкідливості даних.

ОРІЄНТОВНІ ТЕМИ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ПРОПОЗИЦІЙ ДЛЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Технології Інтернет речей. Особливості розроблення програмного та апаратного забезпечення для Інтернету речей.
2. Особливості основних класів мікросхем, таких як серійні інтегральні мікросхеми, замовні та напівзамовні інтегральні мікросхеми (ASIC), програмовані інтегральні мікросхеми (FPGA). Поняття швидкодії, степені інтеграції. Функціональне призначення.
3. Особливості технологій проєктування електронних пристроїв. Основні етапи проєктування цифрових пристроїв на мікросхемах FPGA/ASIC у сучасних САПР. Поняття структурного та поведінкового опису цифрової схеми в САПР. Поняття функціонального та структурного синтезу. Сучасні САПР для функціонального та структурного синтезу.
4. Еталонна модель взаємодії відкритих систем. Особливості еталонної моделі локальних мереж. Модель TCP/IP і OSI.
5. Поняття модуляції і дискретизації сигналів. Методи кодування. Методи знаходження та корегування помилок. Метод доступу CSMA/CD.
6. Організація кільцевих мереж. Маркерний метод доступу до середовища. Формати і структура кадрів стандартів Token Ring. Управління мережею Token Ring. Приклад комп'ютерної мережі із шести станцій. Реалізація фізичного рівня технології TokenRing.
7. Структури паралельних систем. Організація пам'яті та зв'язку процесорів. Багатоядерні процесори. Системи із загальною пам'яттю. Системи з розподіленою пам'яттю. Розподілені (кластерні системи) .
8. Загрози інформаційній безпеці комп'ютерної обробки даних. Основні задачі захисту інформації в комп'ютерних системах та мережах. Організаційні, технічні та криптографічні засоби захисту інформації. Засоби обмеження доступу до інформації, використання брандмауерів для захисту комп'ютерних мереж від спроб несанкціонованого доступу.
9. Математичні основи криптографії. Типи незворотних перетворень, їх порівняльна характеристика та використання в алгоритмах захисту інформації. Використання булевих перетворень для задач криптографічного захисту інформації. Криптографічні властивості булевих перетворень.
10. Алгоритми потокового шифрування даних. Типи генераторів псевдовипадкових двійкових послідовностей. Методи оцінки їхньої якості. Методи злому захисту з використанням потокового шифрування.
11. Механізми криптографічного захисту на основі теорії чисел. Алгоритм RSA. Генерація ключів алгоритму. Методи злому криптографічного захисту з використанням аналізу динаміки параметрів технічної реалізації.

12. Методи організації обчислення модулярного експоненціювання при реалізації криптографічних алгоритмів із відкритим ключем. Технологія Монтгомері та використання передобчислень. Обчислення модулярної експоненти із захистом від аналізу динаміки споживання потужності.

13. Архітектури та моделі розподілених систем. Вимоги до розподілених систем. Недоліки та проблематика розподілених систем. Топології розподілених систем. Поняття прискорення та ізоефективності.

14. Програмне забезпечення для проєктування розподілених систем. Бази даних у розподілених системах. Віртуалізація в розподілених системах. Апаратне забезпечення розподілених систем. Розподілені системи на основі швидкісних каналів зв'язку.

15. Безпека розподілених систем. Загрози і вразливості розподілених систем. Управління ризиками розподілених систем. Життєвий цикл розподілених систем. Аудит і моніторинг розподілених систем.

16. Тенденції розвитку розподілених систем. Приклади хмарних сервісів Microsoft, Google, Amazon. Квантові комп'ютери.

17. Машинне навчання, поняття, принципи, класи задач, алгоритми.

18. Нейронні мережі, моделі. Навчання з учителем та без. Глибоке навчання (Deep Learning).

19. Алгоритми та моделі для аналізу зображень.

20. Принципи роботи згорткової нейронної мережі.

21. Аналіз зображень за допомогою нейронних мереж. Рекурентні нейронні мережі, принцип роботи, класи задач.

22. Принципи і метрики оцінки продуктивності систем для паралельних і розподілених обчислень.

23. Кластерні системи (принципи побудови, особливості, переваги, недоліки, перспективи розвитку).

24. Грід-обчислення (принципи побудови, переваги, недоліки, приклади, перспективи розвитку).

25. Базові грід-сервіси. Основи проміжного програмного забезпечення Грід-систем. Принципи забезпечення безпеки в грід-системах (модель, складові частини, сертифікаційний центр, цифровий підпис).

26. Хмарні обчислення (принципи побудови, особливості, переваги, недоліки, приклади, перспективи розвитку). Моделі розгортання в контексті хмарних обчислень. Моделі обслуговування в контексті хмарних обчислень. Віртуалізація в контексті хмарних обчислень. Розподілена файлова система в контексті хмарних обчислень.

27. Модель обслуговування «платформа як послуга» (принципи побудови, особливості, приклади)

28. Модель обслуговування «інфраструктура як послуга» (принципи побудови, особливості, приклади)

29. Модель обслуговування «програмне забезпечення як послуга» (принципи побудови, особливості, приклади).

30. Способи завдання періодичних алгоритмів. Графи синхронних потоків даних. Побудова VHDL-програми за графом потоків даних.

31. Графи алгоритмів обробки сигналів і побудова VHDL-програми за графом обробки сигналів.

32. Способи оптимізації графів синхронних потоків даних.

33. Синтез конвеєрного обчислювача на мові VHDL.

34. Мови Verilog, System Verilog, System C, Handel C і їхні відмінності від VHDL.

35. Основи ресинхронізації графа синхронних потоків даних. Ресинхронізація графа синхронних потоків даних через його розрізання. Конвеєризація графа.

36. Високорівневий синтез структур комп'ютерних систем.

37. Декомпозиція складного проєкту. Сумісне апаратно-програмне проєктування. Методи планування обчислень.

38. Методи планування в конвеєрних обчислювальних системах. Засоби синтезу схем обчислювальних систем. Методи цілочисельної оптимізації в проєктуванні обчислювальних систем. Еволюційні методи оптимізації в проєктуванні обчислювальних систем.

39. Система баз даних. Забезпечення незалежності даних. Архітектура системи баз даних та її рівні. Архітектура «клієнт-сервер». Суть розподіленої обробки даних у комп'ютерних системах та мережах.

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

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

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНИЙ ІСПИТ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

1. Апаратні засоби прискорення арифметичних операцій.
2. Селекторні, мультиплексорні, блок-мультиплексорні канали вводу-виводу.
3. Обчислювальні мережі. Структура, характеристики. Багаторівнева організація управління.
4. Забезпечення відмовостійкості обчислювальних систем.
5. Різновиди перерв. Обробка зовнішніх перерв.
6. Особливості організації обчислювального процесу в системах масового розпаралелювання.
7. Семирівнева модель взаємодії відкритих систем OSI.
8. Розподілені бази даних та системи «клієнт-сервер».
9. Особливості побудови мережних операційних систем.
10. Призначення і організація КЕШ-пам'яті.
11. Формальні та фактичні параметри, організація виклику процедур.
12. Класифікація методів контролю ЕОМ, відмовостійкість обчислювальних систем.
13. Задача структурного синтезу автоматів.
14. Способи адресації операндів.
15. Локальні мережі. Топології. Рівні та протоколи.
16. Аналіз та синтез комбінаційних схем.
17. Інтегральні мікросхеми запам'ятовуючих пристроїв.
18. Суміщення різних ЛКМ, локальна та наскрізна реалізації.
19. Структура ЕОМ найманівського типу, призначення основних пристроїв. Принцип програмного управління.
20. Контроль та діагностика ЕОМ та систем. Апаратні та програмно-логічні методи контролю. Контроль по модулю 2. Коді Хемінга.
21. Особливості багатопроцесорних режимів роботи в однопроцесорних та багато-процесорних обчислювальних системах.
22. Організація і методи доступу мереж з шинною топологією.
23. Інтегральні схеми, їх класифікація, основні характеристики.
24. Особливості організації обчислювального процесу в системах масового розпаралелювання.
25. Концепція дії в мовах програмування. Специфікація послідовності, розгалуження, повторів. Процедури.
26. Обчислювальні системи, керування потоком даних.
27. Керування процесами. Взаємодія процесів. Синхронізація процесів.
28. Цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП). Принципи побудови.

- 29.Адміністрування даних та адміністрування баз даних.
- 30.Цифрові фільтри та їх синтез на основі МП.
- 31.Позиційні системи числення.
- 32.Маршрутизація в мережах. Методи маршрутизації.
- 33.Передаточні функції для аналогових моделей у просторі станів.
- 34.Принципи і закони двоїстості.
- 35.Протоколи передачі даних в мережах.
- 36.Полюси нулі та часові характеристики.
- 37.Трансляція. Однопрохідні та оптимізуючі транслятори.
- 38.Локальні комп'ютерні мережі.
- 39.Абстрактний автомат. Аналіз і синтез скінчених автоматів.
- 40.Мережені та ієрархічні моделі даних. Реляційна модель даних. Система баз даних.
- 41.Мультивібратори, принципи побудови та режими роботи.
- 42.Відомості теорії інформації, використовувані у схемотехніці.
- 43.Тригер Шмідта.
- 44.Серверні локальні мережі.
- 45.Передаточні функції систем управління.
- 46.Характеристики сучасних КС та обчислювальних систем, їх класифікація.
- 47.Взаємодія протоколів при маркерній передачі.
- 48.Машинно-орієнтовані і проблемно-орієнтовані мови.
- 49.Схемотехніка і основи конструювання КС.
- 50.Розподілена мережа з подвійним кільцем.
- 51.Структура пам'яті та керування нею.
- 52.Основні характеристики надійності.
- 53.Загрози інформаційній безпеці комп'ютерної обробки даних.
- 54.Організація зв'язку з об'єктом управління в МП системах.
- 55.Мінімізація абстрактних автоматів.
- 56.Базові елементи транзисторної логіки.
- 57.Спеціалізовані системи моделювання.
- 58.Системи числення. Способи представлення даних.
- 59.Надійність комп'ютерних систем та компонентів.
- 60.Визначення операційної системи.
- 61.Організація запам'ятовуючих пристроїв супер-КС.
- 62.Мережені протоколи, їх стандарти.
- 63.Властивості СУБД та технології їх використання.
- 64.Загальні характеристики КС.
- 65.Розв'язання диференціальних рівнянь. Виправлений метод Ейлера.
- 66.Засоби обмеження доступу до інформації.
- 67.Класифікація основних засобів сучасної обчислювальної техніки.

- 68.Бази даних і системи управління ними.
- 69.Мережі з опитуванням та з передачею маркера.
- 70.Архітектура, що орієнтована на мову програмування.
- 71.Програмовані та перепрограмовані постійних запам'ятовуючих пристроїв.
- 72.Надійність програмного забезпечення.
- 73.Паралельне програмування.
- 74.Мікропроцесорні засоби та системи автоматичних вимірювань.
- 75.Методи діагностики несправностей, діагностичні тести.
- 76.Завантажувачі.
- 77.Методи та засоби кореляційного аналізу.
- 78.Концепція "ресурс-користувач".
- 79.Автоматизація проектування комп'ютерних систем.
- 80.Моделі представлення знань.
- 81.Базові елементи транзисторно-транзисторної логіки (ТТЛ) і їх модифікації.
- 82.Матричні, асоціативні та подібні їм системи.
- 83.Мережені рівні взаємодії, їх призначення, стандарти, що їх описують.
- 84.Алгоритмічні та структурні принципи побудови машин баз даних.
- 85.Кластерна організація обчислювальних систем.
- 86.Основні типи сучасних інтегральних елементів МДН структурах.
- 87.Нейроні мережі.
- 88.Основні типи сучасних інтегральних елементів на біполярних транзисторах.
- 89.Протоколи та засоби автентифікації користувачів.
- 90.Архітектура САПР, вимоги і види. Особливості САПР ОТ.
- 91.Інтегральні схеми, їх класифікація, основні характеристики.
- 92.Класифікація основних засобів сучасної обчислювальної техніки.
- 93.Методи діагностики несправностей, діагностичні тести.

Foundational Approach. The MIT Press, 2011

11. Donald Miner and Adam Shuck. Map Reduce Design Patterns: Building Effective Algorithms and Analytics for Hadoop and other Systems. O'Reilly Media, 2012.

12. Payal Ghosh. Algorithms and Parallel Computing. John Wiley & Sons, Inc., 2011

13. Francois Chollet. Deep Learning with Python, 2017

14. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville. Deep Learning (Book). Goodfellow et al 2016, MIT Press, 2016, deeplearningbook.org

15. Lector 11. Ezzamel. Introduction to Middleware: Web Services, Object Oriented Computing, and Cloud Computing. IFA Press, 2017

16. Mark A. Huhner, Margaret Huhner. A Practical Guide to Linux System Administration Shell Programming. Addison-Wesley, 2018.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Журавчак Л.М., Івасько Н.М. Дискретна математика для програмістів: підручник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2026. 648 с.
2. Ткаченко О.М., Торошанко Я.І., Лемешко А.В., Сосновий В.О., Коротков С.С. Комп'ютерні мережі: контроль та прогнозування перевантажень: навч. посіб. К.: ДУІКТ, 2021. 77 с.
3. Головня О.С. Основи операційних систем: навч. посіб. Житомир: Житомирська політехніка, 2023. 126 с.
4. Зайцев Є.О., Голубенко О.І., Антоненко А.В. Основи інженерії програмного забезпечення інформаційних систем: навчальний посібник. К.: МНТУ, 2023. 146 с.
5. Щур Н., Покотило О. Основи криптології: навч. посіб. Житомир, 2021. 120 с.
6. Климаш М.М., Гордійчук-Бублівська О.В., Ассаул О.Ю., Кирик М.І. Моделі та методи оброблення великих даних у розподілених інформаційних системах: монографія. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2025. 180 с.
7. Коробейнікова Т.І., Захарченко С.М. Комп'ютерні мережі: навч. посіб. 2-ге вид., доповн. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2025. 228 с.
8. Теслюк В.М., Сеньківський В.М., Піх І.В., Кудряшова А.В. Методи та моделі прийняття рішень у складних системах: навч. посіб. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2025. 200 с.
9. Розен В.П., Закладний О.О. Прядко С.Л. Смоляр В. Основи цифрової та аналогової схемотехніки: комп'ютерний практикум: навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 50 с.
10. Carlos A. Varela. Programming Distributed Computing Systems: a Foundational Approach. The MIT Press, 2013.
11. Donald Miner and Adam Shook. Map Reduce Design Patterns: Building Effective Algorithms and Analytics for Hadoop and other Systems. O'Reilly Media, 2012.
12. Fayez Gebali. Algorithms and Parallel Computing. John Wiley & Sons, Inc., 2011.
13. Francois Chollet. Deep Learning with Python, 2017.
14. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville. Deep Learning. @book{Goodfellow-et-al-2016, MIT Press, 2016. deeplearningbook.org
15. Letha H. Etzkorn, Introduction to Middleware: Web Services, Object Components, and Cloud Computing. CRC Press, 2017.
16. Mark G. Sobell, Matthew Helmke, A Practical Guide to Linux Commands, Editors and Shell Programming. Addison-Wesley, 2018.

17. Maurice Herlihy, Dmitry Kozlov, Sergio Rajsbaum, Distributed Computing through Combinatorial Topology. Morgan Kaufmann, 2014.
18. Michael Nielsen. Neural Networks and Deep Learning, 2018
19. Nasrine Olson. The Internet of Things. The MIT Press, 2016.
20. Rayan B. Ruparelia and Walter Dixon, Cloud Computing, The MIT Press, 2016.
21. San Murugesan and Irena Bojanova. Encyclopedia of Cloud Computing, John Wiley & Sons, Inc., 2016.
22. Thomas Erl, Robert Cope, Amin Naserpour, Cloud Computing Design Patterns, Prentice Hall, Arcitura Education Inc., 2015.
23. Tom White. Hadoop: the Definitive Guide, O'Reilly Media, 2009.
24. Viktor Mayer-Schönberger, Kenneth Cukier. Big Data: a Revolution that will Transform how We Live, Work, and Think, 2014.