

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова Вченої ради
факультету/інституту
_____Павлов О.А._____
«_29_»__05__2017_р.

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ІСПИТУ

**третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
для здобуття наукового ступеня доктор філософії**

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ 12 - ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 123 – КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

Ухвалено Вченою радою факультету/інституту
(протокол від «_29_»__05__2017 р. №11)

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2017

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Стиренко Сергій Григорович, д.т.н., професор кафедри
обчислювальної техніки

Кулаков Юрій Олексійович, д.т.н., професор кафедри
обчислювальної техніки

Клименко Ірина Анатоліївна, к.т.н., доцент кафедри
обчислювальної техніки

Ткаченко Валентина Василівна, к.т.н. доцент кафедри
обчислювальної техніки

Програма вступних іспитів до аспірантури зі спеціальності
123 – "Комп'ютерна інженерія".

ПЕРЕДМОВА

Вступний іспит зі спеціальності є важливою ланкою системи державної атестації наукових та науково-педагогічних кадрів.

Програма-мінімум вступного іспиту зі спеціальності "Комп'ютерна інженерія" відображає сучасний стан цієї галузі та включає її найважливіші розділи, знання яких необхідне висококваліфікованому спеціалістові.

Екзаменований повинен показати високий рівень теоретичної та професійної підготовленості, знання загальних концепцій, методологічних питань, глибоке розуміння основних розділів, а також вміння використовувати свої знання для розв'язання дослідних і прикладних задач, пов'язаних з сучасними комп'ютерними системами та їх компонентами.

Крім програми-мінімум, що є першою частиною програми іспиту (частина 1), спеціалізованою радою розробляється додаткова програма (частина 2).

В основу програми покладені наступні вузівські дисципліни: "Обчислювальні машини та системи", "Архітектура ЕОМ, систем та мереж", "Системне програмне забезпечення", "Периферійні пристрої ЕОМ, систем та мереж", "Комп'ютерні мережі", "Логічне програмування і системи штучного інтелекту", "Схемотехніка ЕОМ", "Теоретичні основи інформаційно-вимірювальної техніки", "Методи вимірювання фізичних величин", "Вимірювальні перетворювачі", "Аналогові вимірювальні прилади", "Цифрові вимірювальні прилади", "Основи метрології".

1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Склад ЕОМ та модульний принцип її побудови. Варіанти структур ЕОМ. Покоління ЕОМ. Загальні характеристики ЕОМ. Класифікація основних засобів сучасної обчислювальної техніки. Супер ЕОМ. ЕОМ загального призначення. Малі ЕОМ. Персональні ЕОМ. Мікропроцесори та мікро-ЕОМ. Мінісупер-ЕОМ та суперміні-ЕОМ. Мікроконтролери. Спеціалізовані ЕОМ.

2. 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 представлення 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 ЕОМ.

Представлення інформації в ЕОМ. Системи числення. Способи представлення даних. Представлення десяткових чисел і буквенно-цифрової інформації.

Організація виконання арифметичних операцій і способи їх прискорення.

3. ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ ВИСОКОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

Характеристики великих задач. Об'єм, формати вхідних та вихідних даних. Алгоритми обробки: згортка, ШПФ, Вінограда, лінійної алгебри,

зображень. Характеристики сучасних ЕОМ та обчислювальних систем, їх класифікація. Поняття про архітектуру та структуру ЕОМ і обчислювальних систем. Характеристика архітектури традиційних ЕОМ моделі фон Неймана. Основні вимоги до архітектури ЕОМ та систем ближнього майбутнього.

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

Класифікація обчислювальних комплексів, систем та пристроїв. Розширена класифікація 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 з використанням багаторозрядних однорідних та неоднорідних комірок. Систолічні матриці, трансп'ютери.

Архітектура, що орієнтована на мову програмування. Архітектура машин, що управляються потоком даних.

Архітектура ЕОМ класу ОКОС. Архітектура ЕОМ класу МКМС. Архітектура K88С -процесора. Архітектура ЕОМ 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-ЕОМ та систем. Характеристики сучасної І елементної бази, засобів передачі даних. Локальні мережі супер-ЕОМ та обчислювальних систем. Машини баз даних, реляційної алгебри. Машини обробки символів. Пролог та Лісп комп'ютери.

4. СХЕМОТЕХНІКА І ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ ЕОМ

Сигнали та їх математичний опис. Передавальні функції елементів. Методи аналізу електричних кіл. Перетворювачі: їх типи та особливості конструкції. Цифроаналогові 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 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 (I^2L).

Статичні та динамічні характеристики та параметри. Основні типи сучасних інтегральних елементів 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 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.

Інтегральні схеми асоціативних ЗП, принципи побудови.

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

4. ЛОКАЛЬНІ ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МЕРЕЖІ

Визначення та загальні характеристики ЛОМ, їх сфера застосування. Мережові рівні взаємодії, їх призначення, стандарти, що їх описують.

Методи керування доступом до передаючого середовища. Кільцеві ЛОМ з сегментною передачею та зі вставкою регістрів. Ширококутові системи. Поняття робочої станції. Класифікація мереж за швидкістю передачі.

Стандартні топології ЛОМ та їх характерні ознаки; порівняння різних топологій Шляхи вирішення проблеми цілісності кільця; зіркоподібне кільце; швидкість передачі сигналу.

Організація передачі сигналу у різних системах, кодування інформації. Стандартні технології ЛОМ, 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 ЛОМ 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. Мережові протоколи, їх стандарти.

Кільцеві ЛОМ 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 ЛОМ, його переваги та недоліки. Фільтри та шлюзи. Маршрутизація. Міжмережеві шлюзи. Суміщення різних ЛОМ, локальна та наскрізна реалізації. Проблема взаєморозуміння.

5. ЗАХИСТ ТА РЕЗЕРВУВАННЯ 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, їх класифікація, способи розповсюдження вірусів. Методи виявлення комп'ютерних вірусів та захисту від них.

6. СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БАЗАМИ ДАНИХ

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 в 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.

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.

7. АЛГОРИТМІЧНІ МОВИ І ПРОГРАМУВАННЯ

Системи і мови програмування. Машинно-орієнтовані і проблемно-орієнтовані мови. Алфавіт, синтаксис і семантика. Способи описування 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.

8. СИСТЕМНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМПЛЕКСІВ 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 у концепції віртуальних машин. Паралельне програмування та реалізація синхронної й

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 ЕОМ 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 й його машинно-залежна та незалежна оптимізація. Структурне та об'єктно-орієнтоване програмування, її .

9. АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Архітектура САПР, вимоги і види. Особливості САПР ОТ. Етапи проектування 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 з R,L,C -елементами, лінійних схем з розподіленими параметрами, нелінійних схем.

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

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

Бази даних САПР. Технічні засоби САПР.

10. КОМПЮТЕРНІ СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ (СШ)

Моделі представлення знань. Фрейми. Поняття про метазнання та основні способи їх використання.

Обробка знань. Індукційний вивід у продукційних СШ. Пошук у СШ 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.

Нейроні мережі. Принципи побудови та їх використання в системах аналізу та розпізнавання.

11. ЗАСОБИ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Інтегральні мікропроцесори. Означення та призначення. Блок-схема типового мікропроцесора, принцип дії.

Організація переривань в мікропроцесорних системах. Контролер переривань. Обмін по перериванню.

Програмовані мікропроцесорні контролери.

Загальна структура мікропроцесорних систем управління і контролю.

Організація зв'язку з об'єктом управління в мікропроцесорних системах.

Сполучення шиною з ЕОМ.

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

Методи та засоби кореляційного аналізу.

12. ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ

Основні терміни та визначення в вимірювальній техніці (ГОСТ 16 263-70): 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 зрівноважувальної 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.

13. Контроль якості. Критерії оцінювання.

Іспит складається з двох частин: письмової відповіді на три питання та співбесіди для уточнення змісту письмової відповіді. Іспит приймається екзаменаційною комісією у складі не менше трьох осіб.

Результати іспиту оцінюються за 100-бальною шкалою за сукупністю відповідей на основні та додаткові питання:

95...100 балів – повна відповідь: оцінка А (відмінно);

85...94 балів – достатньо повна відповідь з незначними неточностями :
оцінка В (добре);

75...84 балів – не достатньо повна відповідь : оцінка С (добре);

65...74 балів – неповна відповідь : оцінка D (задовільно);

60...64 балів – неповна відповідь: оцінка Е (задовільно);

Оцінка (F, 0 балів – не зараховано) виставляється за використання заборонених носіїв інформації (телефон та інше) або при демонстрації абітурієнтом повного не знання предметної області.

Результати оголошуються після відповідей всіх вступників на цьому засіданні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гук М.Ю. Аппаратные интерфейсы IBM PC. Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2002.- 495 с.
2. Гриневич Ф.Б., Сурду М.Н.Высокоточные вариационные измерительные системы переменного тока. К. Наукова думка, 1989,190с.
3. Дейтел П. Дейтел Х. Операционные системы. Пер. с англ. - М.: Мир, 2006.-873 с.
4. Джексон Г. Проектирование реляционных баз данных для использования с микро ЗВМ. Пер. с англ. - М.: Мир, 1991. - 325 с, илл.
5. Дженнингс Ф. Практическая передача данных: Модемы, сети и протоколы: Пер. с англ.-М.: Мир, 1989 – 272 с.
6. Жабин В.И.,Жуков І.А.,Ткаченко В.В., Клименко І.А. Прикладна теорія цифрових автоматів. К. – 2007. – 340 с.
7. Жабин В.И.,Жуков І.А.,Ткаченко В.В., Клименко І.А. Мікропроцесорні системи. К.,- 2009.-492 с.
8. Жабин В.И.,Жуков І.А., Клименко І.А., Стиренко С.Г. Арифметичні та управляючі пристрої цифрових ЕОМ. К., - 2008. – 176 с.
9. Ирвинг К. Язык ассемблера для процессоров . М., Из-во Вильямс.- 2005.- 905 с.
- 10.Каган Б.М. Электронные вычислительные машины и системы: Учебное издание. 3-е изд., терераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 592 с. Колисниченко О. В., Шишигин И.В. Аппаратные средства РС. Спб. БХИ-Петербург, 2004.- 1152 с.
- 11.Карандеев К.Б., Гриневич Ф.Б. и др. Быстродействующие электронные компенсационно-мостовые приборы. -М., Энергия, 1990.
- 12.Корнеев В.В., Киселев А.В. Современные микропроцессоры. - М.: НОЛИДЖ, 1998.- 326 с.
- 13.Курейчик В.М. Математическое обеспечение конструкторского и технологического проектирования с применением САПР: Учебник для вузов. - М. Радио и связь, 1990. - 350 с.
- 14.Кулаков Ю.А., Луцкий Г.М. Компьютерные сети. К.: Юниор, 1998 – 437 с.
- 15.Кулаков В.Н. Программирование дисковых подсистем. СПб.-Питер.-2002.- 765 с.
- 16.Кулаков В.П. Программирование на аппаратном уровне. СПб.-Питер.-2003.-843 с.
- 17.Максименков А.В., Селезнев М.Л. Основы проектирования

информационно-вычислительных систем и сетей ЭВМ. - М.: Радио и связь, 1991. - 320 с: илл.

18. Морелос-Сарагоса Р. Искусство помехоустойчивого кодирования. Методы, алгоритмы, применение. М.: Техносфера, 2005.- 319 с.

19. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. СПб.: Питер. 2000- 635 с.

20. Петренко А.И., Семенов О.И. Основы построения систем автоматизированного проектирования. - К.: Виц.шк., 1994. - 296 с.

21. Соколов А.В., Шаньгин В.Ф. Защита информации в распределенных корпоративных сетях и системах. М.: ДМК.-2002.-655 с.

22. Самофалов К.Г., Луцкий Г.М. Основы теории многоуровневых конвейерных вычислительных систем. - М.: Радио и связь, 1989. - 272 с.

23. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. М.: Издательский дом "Вильямс", 2004.- 1104 с.

24. Спортак М., Паппас Ф. Компьютерные сети и сетевые технологии. К.: Диасофт, 2002.- 711 с.

25. Столлингс В. Компьютерные системы передачи данных. М.: Издательский дом "Вильямс", 2002.- 920 с.

26. Суворова Е.А., Шейнин Ю.Е. Проектирование цифровых систем на VHDL. Санкт-Петербург., "БХВ-Петербург", 2003.- 556 с.

27. Таненбаум Э. Компьютерные сети. 4-е изд. СПб.: Из-во "Питер", 2003.- 992 с.

28. Хамахер К., Вранешич З., Заки С. Организация ЭВМ. – СПб.: Питер, 2003.- 845 с.