

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
Львівський національний університет імені Івана Франка

Факультет прикладної математики та інформатики  
Кафедра програмування

**ПРОГРАМА КУРСУ**

**“Архітектура комп’ютерних систем”**

Напрямок : прикладна математика; системний аналіз  
Факультет : прикладної математики та інформатики  
Форма навчання : денна

Виписка з навчального плану

Семестр	Кількість кредитів	Загальний обсяг (год.)	Всього аудит. (год.)	у тому числі (год.):			Самос. роб. (год)	Контрольні (модульні) роботи (шт.)	Курсові роботи (проекти) (шт.)	Залік	Іспит
				Лекції	Лабор	Практичні					
4	3	108	53	34	17		54	1		+	

**1. АНОТАЦІЯ**

Розвиток цифрової електронної апаратури як основи сучасної обчислювальної техніки, що застосовується практично у всіх галузях промислового виробництва, соціально-економічної діяльності, освіти, науки, культури, супроводжується постійним вдосконаленням архітектури, конструктивної і технологічної бази створюваних нових пристроїв, приладів та машин, що використовуються для технічного забезпечення інформаційних систем різного призначення (САПР, АСУ, АСНІ, АОС і т.д.). Це обумовлює необхідність ознайомлення студентів, що навчаються спеціальності «Прикладна математика та інформатика», з основами і тенденціями розвитку теорії і практики реалізації елементної бази цифрової апаратури, сучасною організацією обчислювальних машин і систем. Метою курсу «Архітектура обчислювальних систем» є вивчення теоретичних принципів, конструктивних і технологічних основ створення цифрової електронної апаратури зі зверненням основної уваги на архітектуру функціональних

вузлів і елементної бази сучасних ЕОМ і обчислювальних систем а також здійснити практичну реалізацію деяких з них.

## 2. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. БАЗОВІ ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ І ЕЛЕМЕНТНА БАЗА СУЧАСНИХ ЦИФРОВИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

1.1. Історія розвитку обчислювальних систем. Архітектура фон Неймана - основа цифрових обчислювальних машин. Поняття алгоритму і його вплив на організацію ЕОМ. Базові принципи архітектури фон Неймана: принцип програмного управління, концепція зберігання програми в пам'яті. Основні функціональні пристрої ЕОМ архітектури фон Неймана: арифметико-логічний пристрій, пристрій пам'яті, пристрої для уведення і виведення інформації, пристрій управління.

#### 1.2. Багаторівнева організація ЕОМ

Фізичний рівень. Рівень аналогової схемотехніки. Рівень цифрової схемотехніки. Рівень системотехніки. Мікроархітектурний рівень. Рівень машинних команд. Рівень операційної системи. Рівень мови асемблера. Мови високого рівня.

#### 1.3. СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ елементної бази сучасних обчислювальних систем

Поняття мікроелектронного пристрою, інтегральної схеми (ІС). Особливості мікроелектронної технології, її переваги. Обмеження на шляху збільшення продуктивності ЕОМ.

### 2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ЕОМ

2.1. Інформаційна та елементна база ЕОМ. Поняття про інформацію. Системи числення. Форми представлення чисел в ЕОМ. Основи алгебри логіки. Логічний елемент

Класифікація логічних елементів за способом кодування двійкових змінних. Базова схема як схемотехнічна основа логічного елемента. Базові схеми найпростіших логічних елементів (І, АБО, НЕ).

#### 2.2. ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВУЗЛИ ЕОМ

Поняття про елементну базу ЕОМ (тригер, суматор, регістр, зсувач, шифратор, дешифратор, лічильник, арифметико-логічний пристрій). Реалізація типових комбінаційних схем. Запам'ятовувальні елементи: конденсатор з ключовим транзистором, асинхронна RS-защіпка, синхронна RS-защіпка, синхронна D-защіпка, RS-тригер, D-тригер. Типові послідовні вузли: регістри, лічильники, суматори.

2.3. Вступ до проблематики синтезу логічних схем . Таблиці істинності , логічні блоки на основі елементів певного логічного базису та їх схемна реалізація.

### 3. КЛАСИФІКАЦІЯ АРХІТЕКТУР ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

3.1. Характеристики продуктивності обчислювальних систем. Характеристики продуктивності на рівні апаратного забезпечення. Оцінка продуктивності на рі-

вні програмного забезпечення.

3.2 Класифікація архітектур обчислювальних систем за інтегральними ознаками:

взаємодія ЦП, ОЗУ, ПП (однопроцесорні, потужний процесор + периферійні процесори, багатопроцесорні, з магістральною шиною, мережна, функціонально-переналагоджувальна, масс-процесорна);

3.3. КЛАСИФІКАЦІЯ ФЛІННА (взаємодія потоку команд і потоку даних). Архітектури ОКОД (SISD), БКОД (MISD), БКБД (MIMD), Архітектури SIMD: масивно-паралельні процесори, векторні процесори. Приклад архітектури SIMD. Архітектури MIMD.

3.4 Класифікація за функціональним призначенням. Аналогові, цифрові та гібридні ЕОМ.

3.5. Класифікація за способом організації команд: CISC, RISC, MISC.

3.6. Симетричні мультипроцесори, моделі спільного використання пам'яті: суворого погодженість, узгодженість за послідовністю, процесорна узгодженість, слабка узгодженість, вільна узгодженість. Мультипроцесори UMA з шинної організацією, з координатним комутатором, з багатоступінчатими мережами. Мультипроцесори NUMA: NC-NUMA, CC-NUMA. Мультипроцесори COMA.

#### 4. АРХІТЕКТУРА СУЧАСНИХ МІКРОПРОЦЕСОРІВ

##### 4.1. БАЗОВІ ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ МІКРОПРОЦЕСОРА

Канонічна схема мікропроцесора. Системи, види і формати команд універсальних мікропроцесорів. CISC-і RISC-архітектури. Вибірка, дешифрування та виконання команд. Подання роботи обчислювального тракту процесора на мікроархітектурному рівні.

Режими адресації пам'яті та пристроїв вводу-виводу. Система переривань. Механізми звернення до підпрограм. Мікропроцесор Intel 8086(88). Машинна мова. Архітектура процесора. Регістри загального призначення. Індексні регістри та регістри-вказівники. Регістри сегменту. Шини мікропроцесора. Зв'язок з магістраллю. Переривання (внутрішні та зовнішні, масковані та немасковані).

##### 4.2. НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ АРХІТЕКТУРИ сучасних універсальних мікропроцесорів.

Конвейеризація виконання команд. Суперскалярна архітектура. Конвеєри процесорів Pentium, Pentium Pro, Pentium II, Pentium IV. Технологія перейменування регістрів. Технологія просування даних. Трирівнева кеш-пам'ять команд та кеш-пам'ять даних. Динамічне передбачення розгалужень. Розширення і конвейеризації циклів шини даних. Засоби забезпечення надійності даних. Підтримка мультипроцесора.

#### 7. 64-РОЗРЯДНІ МІКРОПРОЦЕСОРИ. ПЕОМ НА БАЗІ БАГАТОЯДЕРНИХ ПРОЦЕСОРІВ. ОСОБЛИВОСТІ АРХІТЕКТУРИ.

## ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. *Григорьев В.Л.* Микропроцессор i486. Архитектура и программирование (в 4-х книгах). – М., 1993.
2. *Гук М.* Процессоры Intel: от 8086 до PentiumII. – СПб., 1997.
3. *Дао Л.* Программирование микропроцессора 8088. Пер. с англ. – М., 1988.
4. *Злобін Г.Г., Рикалюк Р.Є.* Архітектура та апаратне забезпечення ПЕОМ: Навчальний посібник – К., 2006
5. *Каган Б.М.* Электронные вычислительные машины и системы: Учеб. пособие для вузов. – М., 1991.
6. *Локазюк В.М.* Мікропроцесори та мікроЕОМ у виробничих системах: Посібник.– К., 2002.
7. *Морс С.П., Алберт Д.* Архитектура микропроцессора 80286. М., 1990.
8. *МюллерС., Скотт* Модернизация и ремонт ПК, 11-е издание. Пер. с англ.: Учеб. пособие. -М., 2000.
9. *Рикалюк Р.Є.* Лабораторний (симуляційний) практикум з курсу «Архітектура комп'ютерів». Електронний варіант. Львів, 2007
10. *Рикалюк Р.Є., Стягар О.М., Данчак П.В.* Вступ до комп'ютерних мереж: Текст лекцій. – Львів, 1996.
11. *Рикалюк Р.Є.* Архітектура комп'ютерів: Текст лекцій. Львів, 2002.
12. *Смирнов А.Д.,* Архитектура вычислительных систем. Учеб. пособие для вузов. – М., 1990.
13. *Таненбаум Э.* Архитектура компьютеров. 2003.

## ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. *Аладьев В.З., Хунт Ю.Я., Шишаков М.Л.* Основы информатики: Учеб. пособие. – М., 1999.
2. *Биркгоф Г., Барти Т.* Современная прикладная алгебра / Пер.с англ. –М., 1976.
3. *Горбунов В.Л., Панфилов Д.И., Преснухин Д.Л.* Справочное пособие по микропроцессорам и микроЭВМ. –М., 1988.
4. *Гук М.* Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия – СПб, 1999.
5. *Енциклопедія кібернетики* (у 2 томах) – К., 1977.
6. *Колодницький М.М.* Технічне та програмне забезпечення комп'ютерних інформаційних технологій.– Житомир, 1995.
7. *Ланцов А.Л., Зворыкин Л.Н., Осипов И.Ф.* Цифровые устройства на комплементарных МПД интегральных микросхемах. –М., 1983.
8. *Хэмминг Р.В.* Теория кодирования и теория информации / Пер. с англ. – М., 1983.
9. *Шеннон К.* Работы по теории информации и кибернетике / Пер. с англ.– М., 1963.

