

## **DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRONICA (ETSIT-UPM)**

### **MICROELECTRONICA (Plan 94)**

**4º Curso**  
**Curso Académico: 08/09**

### **PROGRAMA**

1.- Introducción al diseño de ASICs:

- Diseño VLSI
- Herramientas CAD
- Representación de circuitos y sistemas

2.- Lógica nMOS y CMOS:

- Diagramas de Barras
- Lógica de conmutación
- Transistores: su funcionamiento
- Inversores
- Lógica de puertas

3.- Proceso CMOS:

- Tecnología de semiconductores de silicio
- Proceso CMOS básico
- Reglas de diseño
- "Latchup"

4.- Lógica secuencial:

- Sistema de temporización
- Registros
- Pila (FIFO)

5.- Diseño de Subsistemas (1): PLA, Máquina de estados finitos

6.- Temporización:

- Criterio estricto de dos fases
- Extensiones a la temporización básica
- Generación de la señal de reloj
- Otras alternativas de temporización
- Estructuras lógicas CMOS temporizadas

7.- Caracterización del circuito:

- Resistencia
- Capacidad
- Características de conmutación. Retardo
- Excitación de grandes capacidades (dimensionado de los transistores de una puerta CMOS)
- Consumo de potencia (estática y dinámica). Dimensionado de las pistas de alimentación.

8.- Métodos de diseño CMOS:

- Entrada/salida del chip
- Diseño estructurado
- Plano de Base
- Alternativas de diseño de chips CMOS (Redes predifundidas, biblioteca de células estándar, full-custom, FPGAs, ...)
- Aspectos económicos
- Hoja de datos ("datasheet")

9.- Test de C.I./Diseño para Test:

- Necesidad del test
- Controlabilidad, Observabilidad y Modelos de Fallos
- Estrategias de diseño para test:
  - \* técnicas "ad-hoc"
  - \* técnicas estructuradas
  - \* técnicas de auto-test
- Test a nivel de sistema

10.- Diseño de Subsistemas (2):

- Sumadores, Desplazadores
- Memorias: RAM, ROM

11.- Ejemplo de diseño de un sistema CMOS

**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRONICA (ETSIT-UPM)**

**MICROELECTRONICA (Plan 94)**

**4º Curso  
Curso Académico: 08/09**

**MEDIOS NECESARIOS**

- Papel cuadriculado
- Lápices o bolígrafos de colores: rojo, verde, azul, negro, amarillo, naranja, violeta.

**CALIFICACION FINAL**

**Opción "intensiva":**

- Realización de 4 trabajos durante el curso (trabajo individual) (~20%)
- Examen final (individual) (~40%)
- Proyecto de diseño de un circuito integrado sobre papel (en parejas) (~40%)

**Opción "suave":**

- Examen final (individual).

**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRONICA (ETSIT-UPM)**

**MICROELECTRONICA (Plan 94)**

**4º Curso**

**M. López Vallejo  
Curso Académico: 08/09**

**BIBLIOGRAFIA**

- **"Digital Integrated Circuits"**, Rabaey, J.M.  
Prentice Hall, 1996

Texto avanzado sobre diseño de circuitos digitales, que aborda tanto aspectos circuitales como de sistemas, profundizando en temas tales como optimización de prestaciones, minimización del consumo, encapsulado, temporización, etc. Se ha convertido en la principal referencia de los cursos de Microelectrónica en el mundo.

- **"Principles of CMOS VLSI Design. A Systems Perspective"**, N. Weste, K. Eshraghian.  
Addison-Wesley, 1993

Libro que trata ampliamente el diseño de circuitos CMOS. Introduce muchos conceptos de interés en el diseño de circuitos integrados, si bien en muchos casos será necesario acudir a la bibliografía que igualmente referencia. Libro muy interesante. Parte de los temas que se tratan en el curso están basados en este texto. La primera versión data de 1985.

- **"Introduction to nMOS and CMOS VLSI Systems Design"**, Amar Mukherjee.  
Prentice-Hall International Editions, 1986

Libro que trata ampliamente el diseño de circuitos nMOS y CMOS. El curso seguirá bastante el enfoque de este libro.

- **"Introduction to VLSI Systems"**, C. Mead, L. Conway.  
Addison-Wesley, 1980

Libro introductorio, primero aparecido sobre VLSI. Texto básico seguido en el curso en los apartados de la tecnología nMOS. El texto de Mukherjee sigue básicamente la filosofía de este texto "clásico".

## DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRONICA (ETSIT-UPM)

MICROELECTRONICA (Plan 94)

4º Curso

C. López Barrio  
Curso Académico: 08/09

### REVISTAS

Como complemento idóneo para el curso se recomienda la lectura/consulta de revistas o sitios web más o menos especializados que traten los temas de diseño de circuitos integrados. Algunos son:

#### Revistas Especializadas

- IEEE Design and Test of Computers
- IEEE Trans. on VLSI Systems
- IEEE Trans. on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems

#### Revistas/Sitios Web Generales de Electrónica donde se tratan estos temas

- **Electronic Design** ([www.elecdesign.com](http://www.elecdesign.com)) (Tecnologías emergentes para soluciones de diseño).
- **EDN** ([www.e-insite.net/ednmag/](http://www.e-insite.net/ednmag/)) (Información técnica sobre circuitos analógicos, ASICs, de Comunicaciones, DSP, Herramientas EDA, Sistemas Empotrados, Memoria, Microprocesadores, Multimedia, Potencia, Lógica Programable, Test).
- **EE Design** ([www.eedesign.com](http://www.eedesign.com)) (Herramientas de diseño y metodologías)
- **Electronic Business News** ([www.ebnews.com/](http://www.ebnews.com/)) (Productos y Mercados, resultados trimestrales de empresas del sector).
- **Semiconductor Business News** ([www.siliconstrategies.com/](http://www.siliconstrategies.com/)) (Noticias técnicas, de productos, de fabricantes).
- **Solid State Technology** ([sst.pennnet.com](http://sst.pennnet.com)) (Semiconductores, fabricación de obleas, circuitos integrados, procesos, equipos, etc.)
- **Mundo Electrónico** ([www.mundo-electronico.com](http://www.mundo-electronico.com)) (Semiconductores, Componentes Electrónicos, Instrumentación Electrónica y Telecomunicaciones – española).