

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA U.N.R.

PROGRAMA ANALÍTICO DE LA ASIGNATURA:

LABORATORIO DE DISEÑO DE CIRCUITOS/SISTEMAS INTEGRADOS

Código

Plan de estudios: 1996 Carrera: Ingeniería Electrónica Departamento: Laboratorio de Microelectrónica Profesores: Ing. María Isabel Schiavon Ing. Daniel Crepaldo Programa CUATRIMESTRAL 2006 TENTATIVO DE EXAMEN	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3">PRESUPUESTO HORARIO SEMANAL PROMEDIO</td> </tr> <tr> <td>TEORÍA:</td> <td style="text-align: right;">2 horas</td> <td style="text-align: right;">(1)</td> </tr> <tr> <td>PRÁCTICA:</td> <td style="text-align: right;">1 horas</td> <td style="text-align: right;">(2)</td> </tr> <tr> <td>LABORATORIO:</td> <td style="text-align: right;">2 horas</td> <td style="text-align: right;">(3)</td> </tr> <tr> <td>TOTAL ASIGNADO:</td> <td style="text-align: right;">5 horas</td> <td style="text-align: right;">(1+2+3)(4)</td> </tr> <tr> <td>DEDICACIÓN DEL ALUMNO FUERA DE CLASE:</td> <td style="text-align: right;">5 horas</td> <td style="text-align: right;">(5)</td> </tr> <tr> <td>PRESUPUESTO TOTAL:</td> <td style="text-align: right;">10 horas</td> <td style="text-align: right;">(5+4=6)</td> </tr> <tr> <td>PROGRAMA BASADO EN: SEMANAS ÚTILES :</td> <td style="text-align: right;">16</td> <td style="text-align: right;">(7)</td> </tr> <tr> <td>HORAS TOTALES ASIGNADAS:</td> <td style="text-align: right;">80 horas</td> <td style="text-align: right;">(7x4)(8)</td> </tr> <tr> <td>HORAS TOTALES PRESUPUESTAS:</td> <td style="text-align: right;">160</td> <td style="text-align: right;">(7x6)(9)</td> </tr> </table>	PRESUPUESTO HORARIO SEMANAL PROMEDIO			TEORÍA:	2 horas	(1)	PRÁCTICA:	1 horas	(2)	LABORATORIO:	2 horas	(3)	TOTAL ASIGNADO:	5 horas	(1+2+3)(4)	DEDICACIÓN DEL ALUMNO FUERA DE CLASE:	5 horas	(5)	PRESUPUESTO TOTAL:	10 horas	(5+4=6)	PROGRAMA BASADO EN: SEMANAS ÚTILES :	16	(7)	HORAS TOTALES ASIGNADAS:	80 horas	(7x4)(8)	HORAS TOTALES PRESUPUESTAS:	160	(7x6)(9)
PRESUPUESTO HORARIO SEMANAL PROMEDIO																															
TEORÍA:	2 horas	(1)																													
PRÁCTICA:	1 horas	(2)																													
LABORATORIO:	2 horas	(3)																													
TOTAL ASIGNADO:	5 horas	(1+2+3)(4)																													
DEDICACIÓN DEL ALUMNO FUERA DE CLASE:	5 horas	(5)																													
PRESUPUESTO TOTAL:	10 horas	(5+4=6)																													
PROGRAMA BASADO EN: SEMANAS ÚTILES :	16	(7)																													
HORAS TOTALES ASIGNADAS:	80 horas	(7x4)(8)																													
HORAS TOTALES PRESUPUESTAS:	160	(7x6)(9)																													

PROGRAMA	<u>TENTATIVO</u>	DEFINITIVO	<u>DE EXAMEN</u>
	ANUAL	<u>CUATRIMESTRAL</u>	TRIMESTRAL

OBJETIVOS: (qué debe saber el alumno al concluir el curso)

Que el estudiante incorpore conocimientos conceptuales, metodológicos y actitudinales para el diseño de circuitos integrados, desarrolle juicio crítico y flexible y se familiarice con las metodologías aplicadas y herramientas utilizadas en el diseño de circuitos integrados.

UBICACIÓN EN LA CARRERA Y CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Asignatura electiva a dictarse en el 10º cuatrimestre, orientada a desarrollar en el estudiante las competencias necesarias para realizar diseños de circuitos integrados.

MATERIAS RELACIONADAS

Previas: **Electrónica III y Digital III.**
 Simultáneas recomendadas: Gestión del Diseño Electrónico. Proyecto de Ingeniería.
 Posteriores:

..... FIRMA PROFESOR FECHA APROB. ESCUELA FECHA
--------------------------------	-----------------------	--------------------------------	-----------------------

Aprobado en reunión de Consejo Académico de fecha:

CONTENIDO TEMÁTICO (Ordenar temas utilizando codificación decimal)

1. **Tecnología y Diseño de los CI.** Introducción a la tecnología de fabricación. Proceso de fabricación. Ensamblado y encapsulado, función y tipos de encapsulado. Caracterización de materiales y procesos. El transistor MOS. El transistor MOS como interruptor. Módulos básicos CMOS. Tecnología CMOS. Procesos tecnológicos. Reglas de diseño simplificadas. Características eléctricas. Etapas del diseño. Layout de Transistores. Layout de Resistencias. Layout de Condensadores. Diseño para Matching. Parametrización del proceso de diseño.
- 2.- **Herramientas de diseño.** Introducción al uso de herramientas CAD (simuladores, editores de layout, verificador de reglas, extractor de circuito). Generación de Layout. Verificación del diseño. Simulación eléctrica. Modelos de dispositivos en SPICE.
- 3.- **Diseño de Circuitos CMOS digitales.** Bibliotecas de celdas (celdas y macroceldas, pads). Puertas lógicas básicas. Sub-familias CMOS. Elementos parásitos en los circuitos CMOS. Estimación de valores de los elementos parásitos. Cálculos de retardo. Estimación del consumo. Circuitos digitales básicos: latches, biestables, flipflops, contadores, multiplexores-demultiplexores, sumadores, celda estática RAM, celda dinámica RAM, disparador de Schmitt.
- 4.- **Diseño de circuitos CMOS analógicos:** amplificadores diferenciales, generadores de tensiones de referencia, fuentes y espejos de corriente, amplificador operacional, amplificador de transconductancia, buffers, sensores de corriente. Diseño de circuitos mixtos: filtro con capacidades conmutadas. Distribución de las señales de reloj. Líneas de alimentación y pads. Precauciones en el diseño. Introducción al diseño de circuitos de radiofrecuencia.
- 5.- **Perspectivas del diseño de sistemas de muy alta escala de integración (VLSI).** Modelos de hardware y lenguajes de descripción de hardware. Herramientas de generación automática de circuitos VLSI. Conceptos de testabilidad y simulación de fallos. Microelectrónica CMOS de alta velocidad.

REGIMEN DE PROMOCIÓN

a) Programación:

Para promover la asignatura, el alumno deberá:

- Aprobar el 100% de los trabajos prácticos, en los cuales se evaluará la asistencia, la realización grupal del práctico y el desenvolvimiento personal del alumno durante el trabajo.
- Aprobar las evaluaciones parciales.
- Aprobar una evaluación integradora.

b) Guía de actividades:

En base a 16 semanas de 5 horas cada una	
Clases expositivas	≈25% (20 horas)
Laboratorio y trabajo grupal	≈51% (40 horas)
Exposición y debate de trabajos	≈12% (10 horas)
Evaluaciones	≈12% (10 horas)
Extra clase (<i>un promedio de cinco horas semanales</i>):	
estudio y consulta bibliografía	≈ 50% (40 horas)
resolución de problemas	≈ 40% (32 horas)
preparación de informes, memorias y exposiciones de trabajos.	≈ 10% (8 horas)

BIBLIOGRAFÍA

(a) Adecuada al programa.

N. Weste, K. Esraghian Principles of CMOS VLSI Desing, 2nd edition. Addison-Wesley Readings, 1988

M. I. Schiavon, Fundamentos del diseño de circuitos integrados digitales, UNR Editora. 1997.

A. Pucknell, K. Esraghian. Basic VLSI Design. 3nd. Ed Prentice Hall. 1985

R. Geiger, P. Allen, N. Strader. VLSI design techniques for analog and digital circuits, Mc Graw Hill, 1990

P. Gray, J. Meyer. Análisis y diseño de CI analógicos, 4ª. Edición. John Wiley & Sons, 2000.

R. Gregorian, G. Temes. Analog MOS Integrated Circuits for signal processing. Wiley Interscience Pub. 1986.

Mark N. Horestein. Microelectrónica, circuitos y dispositivos. 2ª. Edición. Prentice may, 1997.

b) Complementaria para profundización de temas.

T. Lee. The design of CMOS radio frequency integrated circuits. Cambridge University Press. 2003.

R. Schauman, M. S. Ghausi, K. R. Laker. Design of analog filters, passive, active RC and switched capacitor, Prentice Hall, 1990.