

Máster en Nuevas Tecnologías Electrónicas y Fotónicas
curso 2022-2023



Ficha de la asignatura:		Diseño de Circuitos Integrados		Código	609233
Materia:	Tecnología Electrónica	Módulo:	Tecnologías Electrónicas y Fotónicas		
Carácter:	Optativa	Curso:	1º	Semestre:	1º

	Total	Teóricas	Prácticas	Laboratorio
Horas presenciales	45	28	7	10

Profesor/a coordinador/a	José Luis Imaña Pascual		Dpto.	DACyA
	Despacho:	02.226.0	e-mail	jlumana@ucm.es

Teoría / Práctica - Detalle de horarios y profesorado						
Aula	Día	Horario	Profesor	Período/fechas	Horas	Dpto.
02.219.0	M	10:30 - 11:30	José Luis Imaña Pascual y Enrique San Andrés	Enrique San Andrés 6 sep - 20 sep	6	EMFTEL
	X	11:00 - 12:30		José Luis Imaña Pascual 21 sep - 14 dec	29	DACyA

Laboratorios – Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	Lugar	Sesiones	Profesor	Horas	Dpto.
A1	Laboratorio de Ingeniería de Sistemas y Automática S1.108.0 (sótano, módulo este)	J 15:00 - 17:30 (4 sesiones a concretar según el progreso del curso)	José Luis Imaña Pascual	10	DACyA
A2	Laboratorio de Ingeniería de Sistemas y Automática S1.108.0 (sótano, módulo este)			10	

Tutorías – Detalle de horarios y profesorado			
Profesor	Horarios	e-mail	Lugar
José Luis Imaña Pascual	M: 11:30-12:30 y 14:00-15:00 J: 10:30-11:30 (*)	juimana@ucm.es	02-226.0
Enrique San Andrés	J de 9:30 a 11:30 y de 14:00 a 15:00. X de 9:30 a 11:00 y de 12:30 a 14:00 (*)	esas@ucm.es	03.205.0

* (3 no presenciales): Virtuales a través de las herramientas del CV

Resultados del Aprendizaje (según documento de verificación)
<p>Conocer los principios de la fabricación microelectrónica. Adquirir conocimientos sobre las diversas tecnologías de fabricación de dispositivos Utilizar los programas de simulación empleados en fabricación microelectrónica. Aprender las rutas de fabricación de transistores bipolares, CMOS y células solares. Aprender las técnicas de aislamiento de dispositivos. Conocer la evolución de la tecnología de interconexión, así como sus limitaciones físicas. Conocer las tecnologías de fabricación de MEMS.</p> <p>Conocimiento de las familias lógicas y de los distintos procesos y estilos de diseño de circuitos integrados. Conocimiento de distintas herramientas CAD de diseño de circuitos integrados. Conocimiento de puertas lógicas a nivel CMOS y capacidad de realizar diseños full-custom de pequeños circuitos. Conocimiento de distintos dispositivos de lógica programable. Conocimiento de los lenguajes de descripción de hardware. Capacidad de diseñar circuitos combinatoriales y secuenciales utilizando VHDL</p>

--

Competencias

CB6-10, CT1-10, CG1, CG2, CG3, CG5, CG10, CG11, CE3, CE5
--

Resumen

Fabricación microelectrónica. Introducción al diseño de circuitos. Estilos de diseño de circuitos. Circuitos digitales básicos. Diseño y caracterización de circuitos full-custom. Dispositivos lógicos programables. Lenguajes de descripción de hardware. Diseño de circuitos con VHDL.

Conocimientos previos necesarios

Electrónica Analógica y Digital.

Programa de la asignatura

- Tecnologías de fabricación microelectrónica.
- Introducción al diseño de circuitos. Qué es un circuito integrado. Entornos de diseño. Métricas en el diseño de CI. Alternativas y tendencias actuales
- Diseño full-custom. Flujo de diseño y herramientas CAD. Familias lógicas. Lógica CMOS. Lógica estática. Lógica dinámica. Circuitos combinacionales y secuenciales. Memorias. Reglas de diseño.
- Estimación y optimización de parámetros de diseño. Temporización y sincronización.
- Diseño semi-custom. Flujo de diseño y herramientas CAD. Estilos de diseño. Arquitectura de dispositivos programables y reconfigurables: FPGAs.
- Lenguajes de descripción de hardware. VHDL. Sintaxis. Estructuras básicas. VHDL para síntesis.
- Diseño de circuitos multimódulo. Diseño de circuitos combinacionales y secuenciales complejos. Interfaces. Sincronización. Reglas y flujo de diseño.
- Programa de prácticas:
El alumno realizará prácticas relacionadas con los contenidos de la asignatura. Se utilizará software de diseño electrónico automatizado para la realización de diseños full-custom y para la realización de diseños con el lenguaje de descripción hardware VHDL. Entre las prácticas a desarrollar se encuentran las siguientes:
- Diseño full-custom de un sistema completo (combinacional y secuencial).
- Diseño full-custom de circuitos combinacionales y secuenciales.
- Diseño semi-custom de circuitos con memorias.
- Diseño semi-custom de sistemas aritméticos.

Bibliografía

Básica

- S. Wolf. "Silicon Processing for the VLSI Era" vols. 1-4. Lattice Press.
 - J.M. Rabaey. "Digital Integrated Circuits: A Design Perspective", Prentice Hall, 2003.
 - N. Weste, K. Eshraghian. "Principles of CMOS VLSI Design, A System Perspective", Addison-Wesley, 2004.
 - J.F. Wakerly. "Diseño Digital. Principios y Prácticas", Prentice Hall, 2001.
 - S. Brown, Z. Vranesic. "Fundamentos de lógica digital con diseño VHDL", McGraw-Hill, 2000.
 - P. J. Ashenden. "The designer's guide to VHDL". Morgan Kaufmann, 2008.
- Complementaria
- L. Terés, Y. Torroja, S. Locos, E. Villar. "VHDL Lenguaje estándar de diseño Electrónico". McGraw-Hill, 1997.

Recursos en Internet

Asignatura en el Campus Virtual de la UCM.

Metodología

Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:

- Lecciones de teoría donde se explicarán los principales conceptos de la materia, incluyéndose ejemplos y aplicaciones.
- Prácticas de laboratorio distribuidas durante el curso.

Evaluación		
Realización de exámenes (Nex)	Peso	50%
<p>Se realizará una prueba online del primer tema de la asignatura (cuyo peso será un 20% de la nota del examen Nex). Se realizará un examen final de las partes restantes de la asignatura correspondientes al diseño full-custom y semi-custom (cuyo peso será un 80% de la nota del examen Nex).</p>		
Otras actividades de evaluación (Nlab)	Peso	50%
<p>Realización de prácticas en el laboratorio, cuya asistencia será obligatoria. Se valorarán la calidad de la memoria presentada y el correcto funcionamiento de la práctica realizada en cada sesión. También se tendrán en cuenta la actitud y otras habilidades demostradas en las sesiones.</p> <p>En este apartado también se podrá valorar la entrega de problemas, ejercicios y trabajos, individuales o en grupo, así como la exposición de temas monográficos por parte del alumno.</p>		

Calificación final
<p>La calificación final será la siguiente: $CFinal = 0.5 \cdot Nex + 0.5 \cdot Nlab$ donde Nex es la calificación correspondiente al examen final y Nlab es la calificación de las prácticas de laboratorio y otras actividades que pueda establecer el profesor. Este criterio de puntuación es válido para las dos convocatorias del curso académico.</p>