

ASIGNATURA: 14143 - DISEÑO AVANZADO DE PCBS Y MCMS

CENTRO: Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica

TITULACIÓN: Ingeniero en Electrónica

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

ÁREA: Tecnología Electrónica

PLAN: 10 - Año 2000**ESPECIALIDAD:**

CURSO: Cuarto curso **IMPARTIDA:** Segundo semestre **TIPO:** Optativa

CRÉDITOS: 4,5

TEÓRICOS: 3

PRÁCTICOS: 1,5

Información ECTS

Créditos ECTS: 3,6

Horas de trabajo del alumno: 90

Horas presenciales:

- Horas teóricas (HT): 16,0
- Horas prácticas (HP): 15,0
- Horas de clases tutorizadas (HCT): 14,0
- Horas de evaluación: 0,0
- otras: 0,0

Horas no presenciales:

- trabajos tutorizados (HTT): 10,0
- actividad independiente (HAI): 44,0

Idioma en que se imparte: Español

Descriptores B.O.E.

Herramientas software de diseño de PCBs avanzados y circuitos híbridos. Placement y Routing. Técnicas de apantallamiento. Integración electromecánica de equipos. Análisis térmico. Diseño mecánico. Técnicas, procesos y equipos de fabricación de prototipos y producción en serie. Encapsulados EMC y EMI.

Temario

1. Procesos tecnológicos de fabricación (8h)
 - * Etapas del proceso de fabricación.
 - * Tarjetas de taladros no metalizados.
 - * Tarjetas multicapa.
2. Técnicas de Diseño de PCBs (4h)
 - * Captura de esquemáticos.
 - * Generación de netlist.
 - * Diseño del PCB.
 - * Diseño para ensamblaje.
 - * Inspección final de la tarjeta.

3. Elementos de integridad de la señal en PCBs (4h)
 - * Introducción.
 - * Elementos de integridad de la señal.
 - * Interferencia Electromagnética (EMI).
 - * Reflexión y Líneas de Transmisión.
 - * Crosstalk.
 - * Alimentaciones y desacoplo.
4. Introducción a los MCM (2h)
 - * Definición y clasificación.
 - * Tecnologías de fabricación.
5. Fundamentos del Diseño Electrónico (4h)
 - * Análisis de propagación de la señal.
 - * Alimentación y masa.
6. Diseño Térmico.
 - * Fundamentos de transferencia de calor (2h)
 - * Sistemas de refrigeración.
7. Análisis de Viabilidad (2h)
 - * Métricas y partición.
 - * Distribución de potencia y calor.
 - * Análisis de costes.
8. Flujo de Diseño (2h)
 - * Metodología.
 - * Especificación, captura y simulación.
 - * Análisis y verificación final.
 - * Ficheros para foundry.
9. Test del MCM (2h)
 - * Known Good Die (KGD).
 - * Test del sistema.
 - * Reparabilidad.

Requisitos Previos

Al tratarse una asignatura de Segundo Ciclo los alumnos han tenido que cursar las asignaturas del primer ciclo, con los siguientes contenidos: electrónica básica, circuitos analógicos, circuitos digitales, sistemas digitales (microprocesadores) y diseño de sistemas electrónicos basados en microprocesador.

Es conveniente disponer de experiencia en el manejo de herramientas de diseño electrónico para la realización de las prácticas de curso.

Objetivos

Esta asignatura tiene por objeto formar al alumno en las técnicas modernas de diseño y fabricación de circuitos impreso, híbridos y MCMs, así como otros aspectos relacionados con la simulación, análisis y verificación de integridad de las señales antes de proceder a la fabricación industrial de las tarjetas y sistemas diseñados. La formación teórica se complementará con la realización de diseños prácticos de circuitos.

1. Objetivos Conceptuales:

- 1.1. Conocer los diferentes procesos tecnológicos para la fabricación de un PCB.
- 1.2. Dominar el proceso de diseño de un PCB.
- 1.3. Distinguir entre elementos de diseño esquemático y del diseño físico.
- 1.4. Analizar los elementos de integridad de la señal.
- 1.5. Conocer el flujo de diseño de un MCM.
- 1.6. Analizar la viabilidad de la implementación de un diseño en una plataforma física.

Objetivos Procedimentales:

- 2.1. Manejar diferentes entornos de diseño.
- 2.2. Construir librerías de elementos para diseño esquemático y físico.
- 2.3. Aplicar elementos de diseño esquemático para la captura de diseños electrónicos.
- 2.4. Planificar la distribución de elementos físicos sobre un PCB y/o MCM.
- 2.5. Realizar un diseño electrónico completo desde las especificaciones hasta la confección de la lista de materiales.

3. Objetivos Actitudinales:

- 3.1. Evaluar, de forma crítica, las diferentes opciones de implementación de un circuito electrónico.
- 3.2. Comunicar, de forma clara y con capacidad de síntesis, los resultados obtenidos en el desarrollo de cada una de las prácticas.

Metodología

• Clases de Teoría:

- Actividad del profesor: Clases expositivas combinadas con el análisis de ejemplos.
- Actividad del estudiante:
 - * Actividad presencial: Tomar apuntes, participar en clase con el planteamiento de dudas.
 - * Actividad no presencial: Preparar apuntes y estudiar la materia.

• Prácticas de Laboratorio:

- Actividad del profesor: Explicar los objetivos de la práctica recogidos en el enunciado de la misma.
- Actividad del estudiante:
 - * Actividad presencial: Utilizar los recursos del laboratorio para implementar las soluciones al caso práctico planteado.
 - * Actividad no presencial: Analizar diferentes vías de solución del caso práctico planteado para su implementación durante su presencia en el laboratorio.

• Tutorías:

- Actividad del profesor: Responder a las dudas surgidas al estudiante durante el estudio de la materia y orientar sobre la solución a los casos prácticos.
- Actividad del estudiante: Plantear las dudas sobre los conceptos estudiados.

Criterios de Evaluación

Actividades que liberan materia:

- Examen escrito sobre los contenidos teóricos (EX).
- Realización de las 3 prácticas (PR).

Actividades que no liberan materia y puntúan sobre la nota final:

- Trabajo sobre tema complementario al temario (TR).

Otras consideraciones:

- Cada una de las actividades indicadas se puntúa de 0 a 10.
- Para poder superar la asignatura es necesario superar por separado cada una de estas actividades (puntuación mínima = 5).
- Caso de suspender las prácticas (o de no entregar al menos 2 de ellas), deberá acudir al examen de convocatoria para poder aprobar la parte práctica de la asignatura. Este examen consistirá en la presentación y defensa de las tres prácticas correctamente realizadas así como en demostrar el conocimiento de las herramientas usadas en su realización.
- La nota final (NF) de la asignatura se calcula mediante la media ponderada de la calificación obtenida en estas actividades y de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$NF = 0'2 \cdot EX + 0'2 \cdot TR + 0'6 \cdot PR$$

siempre con la condición de que EX, TR y PR sean ≥ 5 .

- Caso de no superar alguna de las partes (al menos una de ellas < 5), la nota global de la asignatura será un máximo de 'Suspenso 4'.
- El peso relativo de cada una de las 3 prácticas será de 10%, 30% y 60%, respectivamente.
- Al finalizar cada práctica se entregará una memoria que contenga los datos solicitados en el enunciado.
- El trabajo a presentar se realizará sobre un tema que el alumno elegirá de entre los temas propuestos por el profesor.

Descripción de las Prácticas

Las prácticas serán realizadas en el Laboratorio de VLSI y Test de la Planta 2ª del Pabellón A (Edificio de Electrónica y Telecomunicación).

Programa de Prácticas:

1. Introducción al uso de las herramientas (2h).
2. Desarrollo de librerías de componentes (3h).
3. Implementación en PCB de un diseño esquemático (4h).
3. Diseño completo para fabricación en PCB (6h).

Bibliografía

[1 Básico] Printed circuit board designer's reference: basic /

Christopher T. Robertson.

Prentice Hall,, Upper Saddle River, N.J. : (2004)

0130674818

[2 Básico] Signal integrity issues and printed circuit board design /

Douglas Brooks.

Prentice Hall,, Upper Saddle River, N.J. : (2003)

013141884X

[3 Básico] Advanced electronic packaging :with emphasis on multichip modules /

edited by William D. Brown ; IEEE Components, Packaging, and Manufacturing Technology Society, Sponsor.

Institute of Electrical and Electronics Engineers,, New York : (1999)

0-7803-4700-5

[4 Básico] Compatibilidad electromagnética :diseño de módulos electrónicos /

Joan Pere López Veraquas.
Marcombo,, Barcelona : (2006)
84-267-1408-0

[5 Básico] Transparencias de clase

Jorge E. Monagas Martín

[6 Básico] Multichip module technology handbook /

Philip E. Garrou, Iwona Turlik.
Mac Graw-Hill,, New York : (1998)
0-07-022894-9

[7 Básico] Physical design for multichip modules.

Sriram, Mysore
Kluwer Academic,, Dordrecht, NL :
079239450X

[8 Recomendado] Algorithms for VLSI physical design automation.

Sherwani, Naveed A.
Kluwer Academic,, Boston : (1995) - (2nd. ed.)
0792395921

Organización Docente de la Asignatura

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Tema 1	2	3	5	1	6	1.1, 2.1
Tema 2	2	1	3	1	5	1.2, 1.3, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2
Tema 3	2		3	2	6	1.4, 2.3, 2.4, 3.1
Tema 4,5 y 6	4	1	4	3	14	1.5, 1.6, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2
Tema 7, 8 y 9	4		2	3	11	1.4, 1.5, 1.6, 2.5, 3.1, 3.2

Equipo Docente

JORGE MONAGAS MARTÍN

(COORDINADOR)

Categoría: PROFESOR COLABORADOR

Departamento: INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

Teléfono: 928457321 **Correo Electrónico:** jorge.monagas@ulpgc.es

WEB Personal: <http://www.diea.ulpgc.es/users/jmonagas/index.html>

Resumen en Inglés

This course main goal is to provide the student with useful skills on modern techniques of printed circuits design and manufacturing. Also, other subjects related to the simulation, analysis and signal integrity verification are to be learned.