

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G1009 - Diseño Avanzado de PCBs

Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática
Optativa. Curso 4

Curso Académico 2023-2024

1. DATOS IDENTIFICATIVOS					
Título/s	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			Tipología y Curso	Optativa. Curso 4
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación				
Módulo / materia	MATERIA TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA MÓDULO OPTATIVO				
Código y denominación	G1009 - Diseño Avanzado de PCBs				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. TECNOLOGIA ELECTRONICA E INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA				
Profesor responsable	FRANCISCO JAVIER DIAZ RODRIGUEZ				
E-mail	javier.diaz@unican.es				
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 3. DESPACHO PROFESORES (S3083)				
Otros profesores	ALEJANDRO NAVARRO CRESPIN				

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS
Fundamentos de Electrotécnica y Electrónica, con los siguientes contenidos: circuitos analógicos, circuitos digitales y circuitos de potencia.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS
Competencias Genéricas
Obtención del conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
Adquisición de la capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.
Obtención de los conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
Adquisición de la capacidad de comunicarse verbalmente.
Adquisición de la capacidad de trabajar en equipo.
Adquisición de la capacidad de innovar.
Adquisición de la capacidad de gestionar proyectos.
Adquisición de la capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
Competencias Específicas
Adquisición de la capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer las técnicas modernas de diseño y fabricación de placas de circuitos impresos.
- Dominar el proceso de diseño de un PCB.
- Presentar la normativa referente a PCB.
- Entender los aspectos relacionados con la simulación, análisis y verificación de la integridad de la señales así como los principios básicos para evitar problemas de EMC.

4. OBJETIVOS

- Formar al alumno en las técnicas modernas de diseño y fabricación de placas de circuitos impresos.
- Dominar el proceso de diseño de un PCB.
- Presentar la normativa referente a PCB.
- Entender los aspectos relacionados con la simulación, análisis y verificación de la integridad de la señales así como los principios básicos para evitar problemas de EMC.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	20
- Prácticas en Aula (PA)	10
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	30
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	10
- Evaluación (EV)	5
Subtotal actividades de seguimiento	15
Total actividades presenciales (A+B)	75
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	40
Trabajo autónomo (TA)	35
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	75
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Bloque temático 1: Procesos de fabricación Lección 1: Introducción Lección 2: Etapas del proceso de fabricación. Tarjetas de taladros no metalizados. Taladros. Tarjetas multicapas. Componentes y encapsulados.	4,00	1,00	2,00	0,00	0,00	1,00	1,00	5,00	6,00	0,00	0,00	1-2
2	Bloque temático 2: Normativa y técnicas de diseño de PCBs para EMC. Lección 3: Normativa. Lección 4: Fundamentos. Problemas de EMC en PCBs. Relaciones entre las técnicas EMC y el proceso de fabricación de PCBs. Requerimientos regulatorios y normativa europea. Interferencias radiadas e interferencias conducidas. Integridad de la señal. Interferencias electromagnéticas (EMI). Reflexión y líneas de transmisión. Crosstalk. Líneas diferenciales. Distribución de la alimentación. Condensadores de desacoplo y de Bypass. Perturbaciones en la red eléctrica, inmunidad a transitorios y filtros de red. Protección frente a descargas electrostáticas (ESD): Consideraciones térmicas del diseño. Técnicas adicionales de diseño.	6,00	3,00	6,00	0,00	0,00	6,00	3,00	7,00	7,00	0,00	0,00	2-6
3	Bloque temático 3: Diseño de PCBs Lección 5: Flujo de diseño. Captura de esquemáticos. Diseño desde HDLs. Place and Route. Finalización del PCB. Mecanismos de fallo y verificación final de la tarjeta. Lección 6: Herramientas de Ayuda al Diseño: Cadence/Allegro y Designspark	10,00	6,00	22,00	0,00	0,00	3,00	1,00	28,00	22,00	0,00	0,00	6-15
TOTAL DE HORAS		20,00	10,00	30,00	0,00	0,00	10,00	5,00	40,00	35,00	0,00	0,00	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%										
Evaluación continua y de laboratorio	Evaluación en laboratorio	No	Sí	50,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>5,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>4 meses</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>A lo largo del curso</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>Convocatorias ordinaria y extraordinaria</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>	Calif. mínima	5,00	Duración	4 meses	Fecha realización	A lo largo del curso	Condiciones recuperación	Convocatorias ordinaria y extraordinaria	Observaciones					
Calif. mínima	5,00													
Duración	4 meses													
Fecha realización	A lo largo del curso													
Condiciones recuperación	Convocatorias ordinaria y extraordinaria													
Observaciones														
Presentación del trabajo final	Trabajo	Sí	Sí	50,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>5,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Convocatoria ordinaria</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>Presentación del trabajo final en convocatoria extraordinaria</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>	Calif. mínima	5,00	Duración		Fecha realización	Convocatoria ordinaria	Condiciones recuperación	Presentación del trabajo final en convocatoria extraordinaria	Observaciones					
Calif. mínima	5,00													
Duración														
Fecha realización	Convocatoria ordinaria													
Condiciones recuperación	Presentación del trabajo final en convocatoria extraordinaria													
Observaciones														
TOTAL				100,00										
Observaciones														
<p>Los puntos que conforman la evaluación continua son el seguimiento de las clase, la resolución de los ejercicios de cada tema (prácticas de aula) y la presentación de los resultados.</p> <p>El trabajo final se plantea con especificaciones abiertas sobre el diseño de una placa de circuito impreso que sirva de soporte a un sistema electrónico. La calificación del trabajo se realiza en base a la memoria, cumplimiento de las especificaciones, optimización de recursos y defensa del diseño por parte del alumno.</p> <p>Se prevé la evaluación a distancia de los trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escritas, en el caso de una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.</p>														
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial														
<p>Al obtenerse un 50% de evaluación con actividades de evaluación integradas en la docencia (evaluación continua y laboratorio) los criterios de evaluación son iguales para todos los alumnos. Los alumnos a tiempo parcial con incompatibilidad de horario reciben una atención personal directa o por medios telemáticos sobre los contenidos y evaluación continua. El aula virtual facilita el acceso a la información y pruebas de evaluación continua.</p>														

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
<p>Tema 1: C.F. Coombs, "Printed circuits handbook", 6º Edición, Edt. McGraw-Hill, 2008</p> <p>Tema 2: D. Brooks, "Signal integrity issues and printed circuit board design", Edt. Prentice Hall, 2003 M.I. Montrose, "Printed circuit board design techniques for EMC compliance: a handbook for designers", Edt. IEEE Press Series, 2000.</p> <p>Tema 3: K. Mitzner, "Complete PCB design using OrCAD Capture and PCB Editor", Edt. Newnes, 2009 Manuales del programa Cadence/Allegro Manuales de DesignSpark</p>

Complementaria

J.P. López Veraguas, "Compatibilidad electromagnética", Edt. Marcombo, 2006

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Cadence/Allegro	ETSIIT	-4	S4-77	
DesignSpark	ETSIIT	-4	S4-77	

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Comprensión escrita | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita | <input type="checkbox"/> Expresión oral |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés | |

Observaciones