

UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

GUÍA DE APRENDIZAJE

DISEÑO ELECTRÓNICO ORIENTADO A PRODUCTO

MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA DE SISTEMAS
ELECTRONICOS

CURSO ACADÉMICO	CÓDIGO	CURSO	CRÉDITOS	CARÁCTER	SEMESTRE
2026-27	93001023	1	4 ECTS	OBLIGATORIA	PRIMER SEMESTRE
IDIOMA	CENTRO RESPONSABLE				
ESPAÑOL	E.T.S. DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION				
DEPARTAMENTO RESPONSABLE					
INGENIERÍA ELECTRÓNICA					

COORDINADOR/A

MARÍA LUISA LÓPEZ VALLEJO - m.lopez.vallejo@upm.es

REQUISITOS OBLIGATORIOS

ASIGNATURAS REQUERIDAS

CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

ASIGNATURAS RECOMENDADAS

OTRAS RECOMENDACIONES

RESULTADOS

RD-1393/2007

Resultados de aprendizaje

- RA119** Capacidad para analizar nuevos y complejos productos, procesos y sistemas de ingeniería dentro de un contexto más amplio; seleccionar y aplicar los métodos más adecuados de análisis, de cálculo y experimentales ya establecidos, así como métodos innovadores e interpretar de forma crítica los resultados de dichos análisis.
- RA47** Analizar la fiabilidad de un sistema electrónico y diseñar sistemas en base a restricciones de fiabilidad
- RA46** Analizar y diseñar sistemas electrónicos teniendo en cuenta aspectos de compatibilidad electromagnética
- RA48** Comprensión de las metodologías de diseño y modelado de usuario y Evaluación de sistemas de diálogo
- RA50** Analizar y diseñar la interfaz de usuario en sistemas electrónicos
- RA120** La capacidad de concebir nuevos productos, procesos y sistemas.
- RA49** Colocación y rutado de componentes en una PCB
- RA51** Verificación de trazado

Competencias

- CE03** Capacidad para gestionar el diseño, fabricación e implantación de sistemas electrónicos complejos teniendo en cuenta los aspectos económicos, las normativas o los aspectos de negociación, planificación y control de proyectos y soporte.
- CE01** Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de las alternativas tecnológicas en el diseño o fabricación de sistemas electrónicos analógicos, digitales, centrales o distribuidos.
- CE02** Capacidad para aplicar herramientas, técnicas y metodologías avanzadas de diseño de sistemas o subsistemas electrónicos

DESCRIPCIÓN

El objetivo de la asignatura es capacitar al estudiante para concebir, diseñar y validar productos electrónicos considerando todo su ciclo de desarrollo, desde la definición de requisitos hasta su fabricación y despliegue. Para ello, la asignatura aborda aspectos clave como la arquitectura de sistemas electrónicos,

el diseño de placas de circuito impreso, la compatibilidad electromagnética, la fiabilidad o las interfaces persona-máquina, así como los criterios de diseño orientados a fabricación, coste, calidad y experiencia de usuario.

TEMARIO

- 1. Introducción a la asignatura: descripción del proceso de diseño de un equipo o terminal de usuario**
 - 1.1. Proceso de desarrollo de un equipo: factores de diseño
 - 1.2. Casos de estudio de Samsung y Apple
- 2. Compatibilidad electromagnética**
 - 2.1. Introducción a la normativa
 - 2.2. Principales fuentes de ruido
- 3. Diseño de placas de circuito impreso**
 - 3.1. Fases de diseño de PCBs
 - 3.2. Práctica de diseño de PCBs
 - 3.3. Estrategias de diseño para minimizar el efecto del ruido
- 4. Diseño de la interfaz persona-máquina**
 - 4.1. Introducción al diseño de la interacción persona-máquina
 - 4.2. Descripción de tareas humanas
 - 4.3. Diseño de sistemas de diálogo
 - 4.4. Evaluación de la interacción
- 5. Diseño tolerante a fallos**
 - 5.1. Estudio de la fiabilidad de un sistemas electrónicos
 - 5.2. Evaluación de confiabilidad



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



5.3. Arquitecturas para tolerancia a fallos

ACTIVIDADES

Actividad evaluable Actividad formativa

 Tema 1: Proceso de diseño de un producto electrónico		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																			
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																		
Presencial	03h 00m	Aula (en horario)	Normal																		
METODOLOGÍA																					
Lección Magistral																					

 Tema 2: Diseño de la interfaz persona-máquina		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																			
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																		
Presencial	08h 00m	Aula (en horario)	Normal																		
TEMAS																					
T4																					
METODOLOGÍA																					
Lección Magistral																					

 Tema 3: Diseño de PCBs		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																			
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																		
Presencial	04h 00m	Aula (en horario)	Normal																		
TEMAS																					
T3																					
METODOLOGÍA																					
Lección Magistral																					

 Práctica de PCBs			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																	
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
Presencial	05h 00m	Laboratorio	Reducido																	
TEMAS																				
T3																				
METODOLOGÍA																				
Prácticas de Laboratorio Tutorías individuales																				

 Tema 4: Compatibilidad electromagnética			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																	
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
Presencial	09h 00m	Aula (en horario)	Normal																	
TEMAS																				
T2																				
METODOLOGÍA																				
Lección Magistral																				

 Tema 5: Diseño tolerante a fallos			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																	
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
Presencial	09h 00m	Aula (en horario)	Normal																	
TEMAS																				
T5																				
METODOLOGÍA																				
Lección Magistral																				

 Examen Práctica Diseño de PCBs			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																		
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA																
Presencial	00h 30m	Laboratorio	Progresiva	25%	4																
TEMAS																					
T3																					
METODOLOGÍA																					
Examen oral Proyecto en grupo																					
RESULTADOS EVALUADOS																					
RA49 RA51 RA46																					

Examen Práctica Interfaz persona-máquina

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

EVALUACIÓN

PONDERACIÓN

NOTA MÍNIMA

No presencial, sin docente

00h 30m

Progresiva

20%

4

TEMAS

T4

METODOLOGÍA

Presentación en Grupo de Laboratorio

Trabajo en Grupo

RESULTADOS EVALUADOS

RA48

Examen extraordinario final

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

EVALUACIÓN

PONDERACIÓN

NOTA MÍNIMA

Presencial

02h 00m

Otro

Extraordinaria

55%

5

TEMAS

T1

T2

T5

METODOLOGÍA

Examen Escrito

RESULTADOS EVALUADOS

CE01

CE02

CE03

RA46

RA47

RA119

RA120

Examen final (Temas 1, 4 y 5)

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

EVALUACIÓN

PONDERACIÓN

NOTA MÍNIMA

Presencial

02h 00m

Otro

Progresiva, Global

55%

5

TEMAS

T1

T4

T5

METODOLOGÍA

Examen Escrito

RESULTADOS EVALUADOS

CE01

CE02

CE03

RA46

RA47

RA119

RA120



Examen prácticas global y extraordinario

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

EVALUACIÓN

PONDERACIÓN

NOTA MÍNIMA

Presencial

02h 00m

Laboratorio

Global, Extraordinaria

45%

5

TEMAS

T3

T4

METODOLOGÍA

Examen de Prácticas

Presentación Individual

Trabajo Individual

RESULTADOS EVALUADOS

RA48

RA49

RA50

RA51

CE02

PLANIFICACIÓN SEMANAL

 Actividad evaluable

 Actividad formativa

 Semana con actividad

E

 Período de exámenes

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Tema 1: Proceso de diseño de un producto electrónico																
 Tema 2: Diseño de la interfaz persona-máquina																
 Tema 3: Diseño de PCBs																
 Práctica de PCBs																
 Tema 4: Compatibilidad electromagnética																
 Tema 5: Diseño tolerante a fallos																
 Examen Práctica Diseño de PCBs																
 Examen Práctica Interfaz persona-máquina																
 Examen extraordinario final																
 Examen final (Temas 1, 4 y 5)																

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Examen prácticas global y extraordinario																.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios Generales

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación progresiva. El estudiante que desee renunciar a la evaluación continua y optar a la evaluación por prueba final (formada por una o más actividades de evaluación global de la asignatura), deberá comunicarlo por escrito a través de un correo electrónico a la dirección m.lopez.vallejo@upm.es al coordinador de la asignatura un día antes de la fecha de la primera entrega.

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura.

La evaluación en la convocatoria extraordinaria usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la convocatoria ordinaria (EX, ET, TG, etc.).

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Evaluación progresiva

Criterios de evaluación

La asignatura se aprueba cuando se tiene una nota igual o superior a 5,0 en el examen escrito de los temas 1, 4 y 5, y otro 5,0 en las prácticas de los temas 2 y 3. El peso de cada prueba es el siguiente:

- Examen Práctica Diseño de PCBs 25%
- Examen Práctica Interfaz persona-máquina 20%
- Examen final (Temas 1, 4 y 5) 55%

Actividades

- Examen Práctica Diseño de PCBs (25%)
- Examen Práctica Interfaz persona-máquina (20%)
- Examen final (Temas 1, 4 y 5) (55%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Prueba global

Criterios de evaluación

La asignatura se aprueba cuando se tiene una nota igual o superior a 5,0 en el examen escrito de los temas 1, 4 y 5, y otro 5,0 en el examen de prácticas. El peso de cada prueba es el siguiente:

- Examen Prácticas 45%
- Examen final (Temas 1, 4 y 5) 55%

Actividades

- Examen final (Temas 1, 4 y 5) (55%)
- Examen prácticas global y extraordinario (45%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Extraordinaria

Criterios de evaluación

La asignatura se aprueba cuando se tiene una nota igual o superior a 5,0 en el examen escrito de los temas 1, 4 y 5, y otro 5,0 en el examen de prácticas. El peso de cada prueba es el siguiente:

- Examen Prácticas 45%
- Examen final (Temas 1, 4 y 5) 55%

Actividades

- Examen extraordinario final (55%)
- Examen prácticas global y extraordinario (45%)

RECURSOS

Bibliografía

Portable Electronics Product Design and Development. Bert Haskell. McGraw-Hill

Libro de referencia

"Aspectos prácticos de compatibilidad electromagnética e integridad de señal", José F. Toledo Arlarcón, Departamento de Ingeniería Electrónica, Universitat Politècnica de Valencia.

Para el tema de compatibilidad electromagnética.

COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA Y SEGURIDAD FUNCIONAL EN SISTEMAS ELECTRONICOS. Lopez Veraguas, Joan Pere. Marcombo SL.

Libro de referencia

Web

Páginas web de diferentes plataformas de diseño

www.arduino.cc www.raspberrypi.org <http://www.airspayce.com/mikem/bcm2835/index.html> www.wiringpi.com

Equipamiento

Datasheets de varios microprocesadores

ATmega48A/PA/88A/PA/168A/PA/328/P datasheet. BCM2835 ARM Peripherals datasheet.

Bibliografía

Printed Circuit Board Design Techniques for EMC Compliance: A Handbook for Designers 2nd Edition

de Monroe En Amazon (<https://www.amazon.com/Printed-Circuit-Design-Techniques-Compliance/dp/0780353765>)

"High'speed digital design. A Handbook of Black'Magic", de H. W. Johnson y M. Graham

<http://s1.downloadmienphi.net/file/downloadfile5/192/1388769.pdf>

"Fault-Tolerant Design", E. Dubrova, Springer-Verlag New York, 2015.

Importante para el tema de Fiabilidad

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

9 INDUSTRIA,
INNOVACIÓN E
INFRAESTRUCTURA



**Industria, innovación e
infraestructura**

12 PRODUCCIÓN
Y CONSUMO
RESPONSABLES



Producción y consumo responsables

15 VIDA
DE ECOSISTEMAS
TERRESTRES



Vida de ecosistemas terrestres

OTRA INFORMACIÓN

La asignatura se relaciona con el ODS4, el ODS7 y ODS9

-ODS4.4 Aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo...

-ODS7.b Ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para prestar servicios energéticos modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo...

-ODS9.1 Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad...

-ODS9.4 Modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales..