



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de  
Telecomunicacion

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**93001023 - Diseño Electrónico Orientado A Producto**

### PLAN DE ESTUDIOS

09AZ - Master Universitario En Ingenieria De Sistemas Electronicos

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	4
6. Actividades y criterios de evaluación.....	6
7. Recursos didácticos.....	7
8. Otra información.....	8

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	93001023 - Diseño Electrónico Orientado a Producto
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	09AZ - Master Universitario en Ingenieria de Sistemas Electronicos
<b>Centro responsable de la titulación</b>	09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Alvaro Araujo Pinto	B-104.B	alvaro.araujo@upm.es	Sin horario.
M. Luisa Lopez Vallejo (Coordinador/a)	C-230	m.lopez.vallejo@upm.es	Sin horario.
Juan Manuel Montero Martinez	B-110	juanmanuel.montero@upm.e s	Sin horario.

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

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

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.

### 3.2. Resultados del aprendizaje

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

RA50 - Analizar y diseñar la interfaz de usuario en sistemas electrónicos

RA48 - Comprensión de las metodologías de diseño y modelado de usuario y Evaluación de sistemas de diálogo

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.

RA49 - Colocación y rutado de componentes en una PCB

RA51 - Verificación de trazado

RA120 - La capacidad de concebir nuevos productos, procesos y sistemas.

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de la asignatura es que el alumno tenga los conocimientos y los criterios necesarios para la toma de decisiones en el diseño de equipos y terminales de usuario. Este objetivo se concreta en cinco temas principales que abordan los siguientes aspectos en sistemas electrónicos: desarrollo de un sistema electrónico como producto final, compatibilidad electromagnética, diseño de PCBs, aspectos de fiabilidad y pruebas, y finalmente, sistemas electrónicos para la interacción persona-equipo.

### 4.2. Temario de la asignatura

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. Diseño de la interfaz persona-máquina
  - 2.1. Introducción al diseño de la interacción persona-máquina
  - 2.2. Descripción de tareas humanas
  - 2.3. Diseño de sistemas de diálogo
  - 2.4. Evaluación de la interacción
3. Diseño de placas de circuito impreso
  - 3.1. Fases de diseño de PCBs
  - 3.2. Práctica de diseño de PCBs
4. Compatibilidad electromagnética
  - 4.1. Introducción a la normativa
  - 4.2. Principales fuentes de ruido
  - 4.3. Estrategias de diseño para minimizar el efecto del ruido
5. Diseño tolerante a fallos
  - 5.1. Estudio de la fiabilidad de un sistemas electrónicos
  - 5.2. Evaluación de confiabilidad
  - 5.3. Arquitecturas para tolerancia a fallos

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1: Proceso de diseño de un producto electrónico</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 1: Proceso de diseño de un producto electrónico</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 5: Diseño de la interfaz persona-máquina</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 5: Diseño de la interfaz persona-máquina</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 5: Diseño de la interfaz persona-máquina</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Práctica de interfaz persona-máquina</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
5	<b>Tema 3: Diseño de PCBs</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6		<b>Tema 3: Diseño de PCBs</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7		<b>Tema 3: Diseño de PCBs</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	<b>Tema 3: Diseño de PCBs</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3: Diseño de PCBs</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Práctica de PCBs</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
9	<b>Tema 2: Compatibilidad electromagnética</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

10	<b>Tema 2: Compatibilidad electromagnética</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Tema 2: Compatibilidad electromagnética</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>Tema 4: Fiabilidad</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>Tema 4: Fiabilidad</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 4: Fiabilidad</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
14	<b>Tema 4: Fiabilidad</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 4: Fiabilidad</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
15				
16				
17				<b>Examen escrito: incluyendo los temas 4 y 5</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00  <b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 04:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Práctica de interfaz persona-máquina	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	15%	5 / 10	CE02
8	Práctica de PCBs	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	30%	5 / 10	CE02
17	Examen escrito: incluyendo los temas 4 y 5	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	55%	4 / 10	CE02 CE03 CE01

#### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CE03 CE01 CE02

#### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen extraordinario final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CE03 CE01 CE02



## 6.2. Criterios de evaluación

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. 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 del examen final.

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación mediante prueba final usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación continua (EX, ET, TG, etc.), y se realizarán en las fechas y horas de evaluación final aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre, salvo aquellas actividades de evaluación de resultados del aprendizaje de difícil calificación en una prueba final. En este caso, se podrán realizar dichas actividades de evaluación a lo largo del curso.

La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará exclusivamente a través del sistema de prueba final.

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Portable Electronics Product Design and Development. Bert Haskell. McGraw-Hill	Bibliografía	Libro de referencia
COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA Y SEGURIDAD FUNCIONAL EN SISTEMAS ELECTRONICOS. Lopez Veraguas, Joan Pere. Marcombo SL.	Bibliografía	Libro de referencia

Páginas web de diferentes plataformas de diseño	Recursos web	<a href="http://www.arduino.cc">www.arduino.cc</a> <a href="http://www.raspberrypi.org">www.raspberrypi.org</a> <a href="http://www.airspayce.com/mikem/bcm2835/index.html">http://www.airspayce.com/mikem/bcm2835/index.html</a> <a href="http://www.wiringpi.com">www.wiringpi.com</a>
Datasheets de varios microprocesadores	Equipamiento	ATmega48A/PA/88A/PA/168A/PA/328/P datasheet. BCM2835 ARM Peripherals datasheet.
Printed Circuit Board Design Techniques for EMC Compliance: A Handbook for Designers 2nd Edition	Bibliografía	de Monroe En Amazon ( <a href="https://www.amazon.com/Printed-Circuit-Design-Techniques-Compliance/dp/0780353765">https://www.amazon.com/Printed-Circuit-Design-Techniques-Compliance/dp/0780353765</a> )
"High-speed digital design. A Handbook of Black' Magic", de H. W. Johnson y M. Graham	Bibliografía	<a href="http://s1.downloadmienphi.net/file/downloadfile5/192/1388769.pdf">http://s1.downloadmienphi.net/file/downloadfile5/192/1388769.pdf</a>
"Fault-Tolerant Design", E. Dubrova, Springer-Verlag New York, 2015.	Bibliografía	Importante para el tema de Fiabilidad

## 8. Otra información

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

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..