



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

93000795 - Equipos Y Terminales De Usuario

### PLAN DE ESTUDIOS

09AQ - Master Universitario En Ingenieria De Telecomunicacion

### 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.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	11
8. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	93000795 - Equipos y Terminales de Usuario
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Inglés/Castellano
<b>Titulación</b>	09AQ - Master Universitario en Ingeniería de Telecomunicacion
<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>
Pablo Ituero Herrero (Coordinador/a)	C-226	pablo.ituero@upm.es	L - 14:00 - 16:00 M - 14:00 - 16:00
Fernando Gonzalez Sanz	C-229	fernando.gonzalez@upm.es	J - 17:00 - 18:00
M. Luisa Lopez Vallejo	C-230	m.lopez.vallejo@upm.es	Sin horario.
Jose Manuel Pardo Muñoz	C-224	josemanuel.pardom@upm.es	Sin horario.

Juan Manuel Montero Martinez		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

CE10 - Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.

CE12 - Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.

CE15 - Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.

CG1 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CG2 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG3 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG5 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CT3 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

CT7 - Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA214 - Analizar y diseñar sistemas electrónicos en base a su consumo y disipación de potencia

RA218 - Analizar y diseñar el software de un sistema electrónico

RA216 - Analizar y diseñar la interfaz de usuario en sistemas electrónicos

RA213 - Conocer y diseñar sistemas de alimentación de sistemas electrónicos

RA217 - Analizar la fiabilidad de un sistema electrónico y diseñar sistemas en base a restricciones de fiabilidad

RA215 - Analizar y diseñar sistemas electrónicos teniendo en cuenta aspectos de compatibilidad electromagnética

## 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 seis temas principales que abordan los siguientes aspectos en sistemas electrónicos: sistemas de alimentación, análisis del consumo y diseño de estrategias de disipación, desarrollo software, sistemas electrónicos para la interacción persona-equipo, compatibilidad electromagnética, y finalmente, aspectos de fiabilidad y pruebas.

## 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. Descripción de plataformas de diseño: Raspberry Pi
2. Sistema de alimentación de un equipo o terminal de usuario
  - 2.1. Reguladores lineales
  - 2.2. Reguladores conmutados
  - 2.3. Ejemplos de reguladores
3. Análisis del consumo y diseño de la disipación térmica
  - 3.1. Consumo en sistemas electrónicos
  - 3.2. Diseño y acciones para reducir el consumo
  - 3.3. Estrategias de disipación de calor en sistemas electrónicos
4. Software a integrar en un equipo: Multitarea y Tiempo real
  - 4.1. Descripción del software disponible en un sistema electrónico. Sistemas operativos.
  - 4.2. Programación Multitarea
  - 4.3. Programación en tiempo real
5. Diseño de la interfaz persona-máquina
  - 5.1. Introducción al diseño de la interacción persona-máquina
  - 5.2. Descripción de tareas humanas
  - 5.3. Diseño de sistemas de diálogo
  - 5.4. Evaluación de la interfaz
6. Tolerancia a fallos
  - 6.1. Estudio de la fiabilidad de un sistemas electrónicos
  - 6.2. Métodos de tolerancia a fallos
7. Compatibilidad electromagnética
  - 7.1. Introducción a la normativa
  - 7.2. Principales fuentes de ruido
  - 7.3. Estrategias de diseño para minimizar el efecto del ruido

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Tema 1: Introducción a la asignatura</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1: Introducción a la asignatura</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p><b>Tema 2: Sistema de alimentación de un equipo o terminal de usuario</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2: Sistema de alimentación de un equipo o terminal de usuario</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p><b>Tema 2: Sistema de alimentación de un equipo o terminal de usuario</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2: Sistema de alimentación de un equipo o terminal de usuario</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
4	<p><b>Tema 3: Análisis del consumo y la disipación térmica</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3: Análisis del consumo y la disipación térmica</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
5	<p><b>Tema 3: Análisis del consumo y la disipación térmica</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3: Análisis del consumo y la disipación térmica</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

6	<p><b>4. Software a integrar en un equipo:</b> <b>Multitarea y Tiempo real</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>4. Software a integrar en un equipo:</b> <b>Multitarea y Tiempo real</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
7	<p><b>4. Software a integrar en un equipo:</b> <b>Multitarea y Tiempo real</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>4. Software a integrar en un equipo:</b> <b>Multitarea y Tiempo real</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Parcial 1: incluyendo los tres primeros temas</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30</p>
8	<p><b>Tema 5: Interacción persona máquina</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5: Interacción persona máquina</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p><b>Tema 5: Interacción persona máquina</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5: Interacción persona máquina</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
10	<p><b>Tema 6: Compatibilidad electromagnética</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6: Compatibilidad electromagnética</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11	<p><b>Tema 6: Compatibilidad electromagnética</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6: Compatibilidad electromagnética</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p><b>Tema 7: Tolerancia a fallos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 7: Tolerancia a fallos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			



13	<b>Tema 7: Tolerancia a fallos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>Tema 7: Tolerancia a fallos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15				
16				
17				<b>Parcial 2: incluyendo los temas del 4 al 7</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
7	Parcial 1: incluyendo los tres primeros temas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	4 / 10	CG2 CG5 CG1 CG3 CT3 CE10 CT7 CE15 CE12
17	Parcial 2: incluyendo los temas del 4 al 7	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	60%	4 / 10	CG2 CG5 CG1 CG3 CT3 CE10 CT7 CE15

#### 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	CG5 CG1 CG3 CT3 CE12 CG2 CE10 CT7 CE15

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CG5 CE12 CG2 CG1 CG3 CT3 CE10 CT7 CE15

### 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, deberá comunicarlo por escrito a través de un correo electrónico a la dirección al coordinador de la asignatura, pablo.ituero@upm.es, antes de la semana 5 del semestre.

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.

#### Convocatoria ordinaria. Modalidad de evaluación continua:

En evaluación continua la asignatura hay dos exámenes parciales:

- El primer parcial supone un 40% de la nota e incluye los temas 1, 2 y 3.

- El segundo parcial supone el 60% restante de la nota e incluye los temas 4, 5, 6 y 7.

Requisitos para aprobar la asignatura:

Obtener al menos 4.0 puntos (sobre 10) en cada examen parcial.

Obtener una nota final mayor o igual que 5 puntos (sobre 10).

Para liberar el primer parcial se requiere haber superado la nota mínima.

La segunda prueba parcial se realizará en la fecha oficial del examen final de la asignatura. Ese mismo día habrá también examen de recuperación del primer parcial. A este último examen se podrán presentar los alumnos que hayan obtenido una calificación por debajo de 5 en el primer parcial. La presentación a este examen de recuperación implica la renuncia a la calificación anterior.

#### **Convocatoria ordinaria. Modalidad de solo prueba final:**

La evaluación por prueba final consiste en un único examen final que engloba todos los temas de la asignatura. El mínimo para aprobar es un 5.0.

#### **Convocatoria extraordinaria:**

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
Design with operational amplifiers and analog integrated circuits. Sergio Franco. McGraw-Hill Int.	Bibliografía	Libro de referencia
Low Power Digital CMOS Design by Anantha P. Chandrakasan, Robert W. Brodersen. Kluwer.	Bibliografía	Libro de referencia
Heat Transfer: Thermal Management of Electronics. Younes Shabany. CRC Press. 2009.	Bibliografía	Libro de referencia
Introduction to Embedded Systems. 2 Ed. E. Lee, S. Seshia	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.

"Fault-Tolerant Design", E. Dubrova, Springer-Verlag New York, 2015.	Bibliografía	Importante para el tema de Fiabilidad
Hard Real-Time Computing Systems, Giorgio C. Buttazzo, Third Edition, Springer, 2011	Bibliografía	Libro de referencia para el tema de software

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

El modo por defecto de las clases es el presencial. Las actividades de tele-enseñanza están dirigidas a estudiantes que, por recomendación médica, no puedan asistir a la universidad, así como a situaciones en las que se supere el aforo del aula.

Plan de actuación en caso de confinamiento forzado por las autoridades sanitarias:

- Las clases presenciales pasan a ser telemáticas.
- Las evaluaciones pasan a ser online.

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..