



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

95000026 - Sistemas Digitales I

PLAN DE ESTUDIOS

09TT - Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicacion

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	95000026 - Sistemas Digitales I
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	09TT - Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicacion
Centro responsable de la titulación	09 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Telecomunicacion
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Ricardo De Cordoba Herralde (Coordinador/a)	B-108	ricardo.cordoba@upm.es	Sin horario.
Maria Jesus Ledesma Carbayo	C-201A	mariajesus.ledesma@upm.es	Sin horario.

Carlos Carreras Vaquer	C-230	carlos.carreras@upm.es	Sin horario.
Juan Manuel Montero Martinez	B-110	juanmanuel.montero@upm.e s	Sin horario.
Ruben San Segundo Hernandez	B-109	ruben.sansegundo@upm.es	Sin horario.

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

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Fundamentos De Los Sistemas Telematicos
- Programacion
- Electronica Digital

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CECT1 - Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación

CECT2 - Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.

CECT3 - Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica

CECT6 - Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social

CECT9 - Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados

CG2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CG5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

4.2. Resultados del aprendizaje

RA8 - Conocimiento de los mecanismos de temporización y de gestión de las interrupciones.

RA6 - Comprensión de la estructura de los computadores, microprocesadores y microcontroladores y de sus lenguajes de programación; conocimientos de dispositivos periféricos y de entrada/salida.

RA7 - Capacidad de diseñar sistemas basados en microprocesadores.

RA10 - Capacidad de integración de subsistemas analógicos y digitales en sistemas basados en microprocesadores.

RA1 - Capacidad de analizar y diseñar circuitos electrónicos, tanto analógicos como digitales.

RA9 - Conocimiento de las técnicas de implementación, depuración y prueba de sistemas basados en microprocesadores

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura trata fundamentalmente del estudio de los microprocesadores/microcontroladores y de su utilización en el diseño de sistemas electrónicos. Avanza, por tanto, en el estudio de los circuitos digitales con un caso no considerado en la asignatura de Electrónica Digital: los sistemas programables.

Tras una presentación de los conceptos básicos de arquitectura de ordenadores, la asignatura se estructura alrededor de un microcontrolador sobre el que se introducen los aspectos básicos presentes en cualquier sistema realizado con éste o con cualquier otro microcontrolador.

En la asignatura se tratan tanto los aspectos de conexión, utilización de periféricos, temporización, y gestión y aplicación de interrupciones, como de programación en lenguaje ensamblador de un sistema basado en un microcontrolador. El dominio de ambos aspectos resulta fundamental para las prácticas posteriores de la asignatura Sistemas Digitales II.

5.2. Temario de la asignatura

1. El sistema microprocesador

1.1. Elementos de un sistema microprocesador. El sistema microprocesador. Aplicaciones. Estructura funcional. La Unidad Central de Proceso. Ejecución de una instrucción. La memoria central. Periféricos. Las líneas de conexión. El mapa de memoria

1.2. El mercado de los microprocesadores. Tipos de procesadores y memorias. Gamas de procesadores. El mercado de los semiconductores. El mercado de los microcontroladores

2. Programación en un sistema microprocesador

2.1. Programación en ensamblador. Componentes de un programa. Sintaxis del lenguaje ensamblador. Directivas del ensamblador. El proceso de ensamblado. Desarrollo y depuración de programas

2.2. El modelo de programación. Modos de ejecución. Organización en memoria. La pila. Modos de direccionamiento. Acceso a estructuras de datos

2.3. El juego de instrucciones I. Transferencia de datos. Manipulación de bits. Instrucciones lógicas. Instrucciones de desplazamiento. Instrucciones aritméticas. Instrucciones de comparación y test

2.4. El juego de instrucciones II. Control de programa. Saltos incondicionales. Subrutinas y paso de parámetros por la pila. Instrucciones condicionales

- 2.5. Programación en lenguaje C. Principales diferencias con lenguaje Java. Uso de punteros y arrays
- 3. Arquitectura hardware del microcontrolador
 - 3.1. Arquitectura del sistema. Diagrama de bloques. El núcleo. El módulo de integración del sistema (SIM).
 - 3.2. Configuración del sistema de memoria. Configuración de los dispositivos internos. Acceso a dispositivos externos. Señales de selección de chip. Programación de un mapa de memoria.
- 4. Excepciones en el sistema microprocesador
 - 4.1. Excepciones. Definición y tipos de excepciones. Tabla de vectores de excepción. Configuración de la tabla de vectores. Prioridad entre excepciones. El procesamiento de excepciones. Subrutinas frente a excepciones. Reset, error de bus y parada del sistema
 - 4.2. Interrupciones. Sondeo frente a interrupciones. Prioridades y enmascaramiento. Fuentes de interrupción y controlador de interrupciones. Configuración de interrupciones
 - 4.3. Gestión del consumo. Modos de bajo consumo. Configuración para bajo consumo
- 5. Entrada/Salida en el sistema microprocesador
 - 5.1. Interfaces y periféricos de E/S. Tipos de comunicación paralelo y serie. Control de un teclado matricial. Manejo de un visualizador LCD. Comunicación serie asíncrona y síncrona. Módulo UART simplificado
- 6. Módulos de temporización en el sistema microprocesador
 - 6.1. Temporizadores programables. Elementos de un temporizador. Resolución y rango. La captura de entrada. La comparación de salida. Configuración de la captura de entrada y la comparación de salida. Combinación de captura de entrada y comparación de salida
 - 6.2. Modulación por anchura de pulso. La modulación PWM. Diagrama de bloques de un modulador PWM. Configuración del módulo PWM. Aplicación al control de velocidad de un motor de continua

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<p>Presentación Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1.2 Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Posibilidad de evaluación continua en el aula OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p>
2	<p>Tema 2.1 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2.2 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Posibilidad de evaluación continua en el aula OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p>
3	<p>Tema 2.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2.4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Posibilidad de evaluación continua en el aula OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p>
4	<p>Tema 2.5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Posibilidad de evaluación continua en el aula OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p>
5	<p>Tema 3.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3.2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Demostración del entorno de desarrollo Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Posibilidad de evaluación continua en el aula OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p> <p>Entrega de test sobre la demostración en el laboratorio TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p>

6	<p>Clase de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 4.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4.2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Posibilidad de evaluación continua en el aula OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p>
7	<p>Tema 4.2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4.3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de problemas Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicios para casa con prueba en clase TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:30</p> <p>Posibilidad de evaluación continua en el aula OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p>
8	<p>Clase de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 5.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Posibilidad de evaluación continua en el aula OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p>
9	<p>Tema 5.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Demostración del entorno de desarrollo en C Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Posibilidad de evaluación continua en el aula OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p>
10	<p>Clase de problemas Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Clase de problemas propuestos Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Posibilidad de evaluación continua en el aula OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p>
11	<p>Tema 6.1 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6.2 Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Posibilidad de evaluación continua en el aula OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p>
12	<p>Clase de problemas propuestos Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Clase de problemas Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Posibilidad de evaluación continua en el aula OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p> <p>Examen parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:30</p>

13	<p>Clase de problemas Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Posibilidad de evaluación continua en el aula OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p>
14	<p>Clase de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Clase de problemas propuestos Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicios para casa con prueba en clase TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:30</p> <p>Posibilidad de evaluación continua en el aula OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p>
15				
16				
17				<p>Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 03:00</p> <p>Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00</p>

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Posibilidad de evaluación continua en el aula	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	%	/ 10	CECT1 CECT2 CECT3 CECT6 CECT9 CG2 CG5
2	Posibilidad de evaluación continua en el aula	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	/ 10	
3	Posibilidad de evaluación continua en el aula	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	/ 10	
4	Posibilidad de evaluación continua en el aula	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	/ 10	
5	Posibilidad de evaluación continua en el aula	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	/ 10	
5	Entrega de test sobre la demostración en el laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	3%	/ 10	CECT9 CG2
6	Posibilidad de evaluación continua en el aula	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	/ 10	
7	Ejercicios para casa con prueba en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:30	6%	/ 10	CG2 CECT1 CECT9
7	Posibilidad de evaluación continua en el aula	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	/ 10	

8	Posibilidad de evaluación continua en el aula	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	/ 10	
9	Posibilidad de evaluación continua en el aula	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	/ 10	
10	Posibilidad de evaluación continua en el aula	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	/ 10	
11	Posibilidad de evaluación continua en el aula	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	0%	/ 10	
12	Posibilidad de evaluación continua en el aula	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	/ 10	
12	Examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	35%	4 / 10	CECT1 CECT2 CECT3 CECT6 CECT9 CG2 CG5
13	Posibilidad de evaluación continua en el aula	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	/ 10	CECT1 CECT2 CECT3 CECT6 CECT9 CG2 CG5
14	Ejercicios para casa con prueba en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:30	9%	/ 10	CECT1 CECT9 CG2
14	Posibilidad de evaluación continua en el aula	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	/ 10	CECT1 CECT2 CECT3 CECT6 CECT9 CG2 CG5
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	45%	3 / 10	CECT1 CECT2 CECT3 CECT6 CECT9 CG2 CG5

7.1.2. 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	03:00	100%	5 / 10	CECT1 CECT2 CECT3 CECT6 CECT9 CG2 CG5

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CECT1 CECT2 CECT3 CECT6 CECT9 CG2 CG5

7.2. 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 a través de Moodle mediante un buzón de entregas habilitado para ello, antes de la fecha correspondiente a la semana 10 del semestre. La solicitud supondrá la renuncia automática a la evaluación continua. Sobre todo, se ruega no solicitarlo a través de secretaría de la Escuela.

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 EVALUACIÓN CONTINUA

La asignatura se aprobará cuando se obtenga una calificación mayor o igual a 5 puntos sobre un total de 10. Dicha calificación es la suma de las calificaciones correspondientes a las diferentes actividades de evaluación, con los siguientes pesos:

- Evaluación temas 1 a 4 (parcial): 35%
- Evaluación temas 5 a 7 e integración (convocatoria oficial): 45%
- Participación y entregas de problemas propuestos: 30%. Ejercicios para casa a completar en clase (15%) + Asistencia y participación en clase (12%) + bonificación por práctica de laboratorio (3%).

La evaluación de los temas 1 a 4 será liberada en caso de obtener una calificación N1a mayor o igual a 4 puntos. En caso de obtener menos de 4 puntos o desear subir nota, el alumno deberá presentarse a la recuperación en la convocatoria oficial de examen, obteniendo la nota N1b. La nota final del examen parcial para estos casos se calculará como $N1a \cdot 0,2 + N1b \cdot 0,8$.

La nota de la evaluación de los temas 5 a 7 deberá ser mayor o igual a 3 puntos para obtener el aprobado.

CONVOCATORIA ORDINARIA: EVALUACIÓN MEDIANTE UNA ÚNICA PRUEBA FINAL

A los alumnos que renuncien a la evaluación continua (a través de Moodle) se les otorgará el 100% de la calificación de acuerdo a una única prueba final a celebrar en la convocatoria oficial.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

La evaluación de la asignatura en su convocatoria extraordinaria se realizará mediante una única prueba final a celebrar en la fecha que determine Jefatura de Estudios, con independencia de la opción elegida en la convocatoria ordinaria.

Nota: las actividades "Posibilidad de evaluación continua en el aula" suman un total del 10% y se pueden realizar en cualquier momento, no sólo en las semanas especificadas en el cronograma. Corresponden al concepto "Asistencia y participación en clase" mencionado en la fórmula anterior.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bibliografía	Bibliografía	<ul style="list-style-type: none"> - C. Carreras et al., Diseño de sistemas digitales con el microcontrolador ColdFire 5272, ETSI Telecomunicación.
 - R. San Segundo et al., Introducción a los Sistemas Digitales con el microcontrolador MCF5272, Ed. Marcombo.

Bibliografía II	Bibliografía	<ul style="list-style-type: none"> - A. Clements, Microprocessor Systems Design. 68000 Hardware, Software and Interfacing, PWS-Kent Publishing.
 - J. Septién et al., La Familia del MC68000. Lenguaje ensamblador: Conexión y programación de interfaces, Ed. Síntesis.

Bibliografía III	Bibliografía	<ul style="list-style-type: none"> - Freescale, ColdFire Family Programmer's Reference Manual, www.freescale.com - Freescale, Version 2/2M ColdFire Core Processor User's Manual, www.freescale.com - Freescale, MCF5272 ColdFire Integrated Microprocessor User's Manual, www.freescale.com
Información en la web	Recursos web	<ul style="list-style-type: none"> - Página web de la asignatura: http://die.upm.es/docencia/sistemas-digitales-i-sdig-1 - Moodle de SDG1: http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales
Aula	Equipamiento	Asignada por Jefatura de Estudios
Aula de laboratorio	Equipamiento	Laboratorio de Sistemas Digitales B-043