

FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre	Sistemas Digitales II
Código	DEA-GIT-224
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación
Curso	2º
Cuatrimestre	2º
Créditos ECTS	6 ECTS
Carácter	Básico
Departamento	Electrónica, Automática y Comunicaciones
Área	Sistemas Digitales
Universidad	Universidad Pontificia Comillas
Horario	
Profesores	José Daniel Muñoz Frías,
Descriptor	

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	José Daniel Muñoz Frías
Departamento	Electrónica, Automática y Comunicaciones
Área	
Despacho	D-219
e-mail	daniel@comillas.edu
Horario de Tutorías	Concertar cita por email o en clase
Profesor de laboratorio	
Nombre	Pedro Olmos
Nombre	Álvaro Padierna Díaz
Nombre	Fermín Zabalegui

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura

Aportación al perfil profesional de la titulación

En el perfil profesional del graduado en Ingeniería Telemática, esta asignatura pretende aportar al alumno los conocimientos de sistemas digitales avanzados que le permitan diseñar sistemas con aplicaciones en telecomunicaciones aplicando técnicas de microprocesadores y/o procesadores digitales de señal.

Al finalizar el curso el alumno ha de ser capaz de:

1. Diseñar y especificar sistemas digitales complejos para su utilización en aplicaciones de telecomunicaciones.
2. Saber describir un sistema digital usando el lenguaje VHDL.
3. Manejar las herramientas CAD para diseñar circuitos basados en lógica programable usando lenguaje VHDL.
4. Verificar circuitos digitales mediante bancos de prueba en VHDL.
5. Comprender la estructura interna de una CPU.

Prerrequisitos

Sistemas Digitales I

Competencias - Objetivos

Competencias Genéricas del título-curso

CG04. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero técnico.

CG06. Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

Competencias comunes de la rama

CRT10. Conocimiento y aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware.

CETM1. Capacidad de construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los servicios telemáticos.

Resultados de Aprendizaje¹

1. Diseñar y especificar sistemas digitales complejos para su utilización en aplicaciones de telecomunicaciones.
2. Saber describir un sistema digital usando el lenguaje VHDL.
3. Manejar las herramientas CAD para diseñar circuitos basados en lógica programable usando lenguaje VHDL.
4. Verificar circuitos digitales mediante bancos de prueba en VHDL.
5. Comprender la estructura interna de una CPU.

¹ Los resultados de aprendizaje son indicadores de las competencias que nos permiten evaluar el grado de dominio que poseen los alumnos. Las competencias suelen ser más generales y abstractas. Los R.A. son indicadores observables de la competencia

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

BLOQUE 1: Teoría

Las líneas básicas contenidas en el programa se articulan alrededor de los conceptos de tecnologías y digitales avanzados con énfasis en las comunicaciones digitales.

Tema 1: Introducción a la verificación de sistemas digitales.

- 1.1- Introducción.
- 1.2- Verificación en el proceso de diseño.
- 1.3- El testbench en VHDL.
- 1.4- Procedimientos y funciones en VHDL.
- 1.5- Acceso a archivos en VHDL.
- 1.6- Verificación en el proceso de fabricación.

Tema 2: Operaciones aritméticas.

- 2.1- Multiplicación sin signo.
- 2.2- Multiplicación con signo en complemento a 2.
- 2.3- Algoritmo de Booth.
- 2.4- Multiplicación base 4.
- 2.5- División sin signo.

Tema 3: Subsistemas basados en memorias integradas.

- 3.1- Introducción a memorias integradas.
- 3.2- Clasificación y características tecnológicas.
- 3.3- Memorias RAM.
- 3.4- Memorias ROM.
- 3.5- Aplicaciones de las memorias.
- 3.6- Descripción de memorias en VHDL.
- 3.7- Agrupación de memorias.

Tema 4: Introducción a la arquitectura de ordenadores.

- 4.1- Introducción.
- 4.2- Arquitectura y organización del ICAI-RISC-16.
- 4.2- Programación del ICAI-RISC-16.
- 4.3- El ICAI-RISC-16 segmentado.

Tema 5: Introducción a los sistemas digitales para comunicaciones

- 5.1- Entradas y salidas en los sistemas digitales.
- 5.2- Temporizadores, conversión de datos y optimización de memoria.
- 5.3- Interfaces serie en los sistemas. RS232, SPI, I2C.

Bloque 2: Laboratorio

- LAB 1- Diseño de transmisor serie (2 sesiones).
LAB 2- Diseño de receptor serie (2 sesiones).
LAB 3- Diseño de un sistema de display multiplexado.
LAB 4- Diseño microprocesador: fase ALU del ICAI-RISC-16 (2 sesiones).
LAB 5- Diseño de módulos complementarios: ICAI-RISC-16 (3 sesiones)
LAB 6- Diseño e integración del ICAI-RISC-16. Proyecto individual (3 sesiones).

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Con el fin de conseguir el desarrollo de competencias propuesto, la materia se desarrollará teniendo en cuenta la actividad del alumno como factor prioritario. Ello implicará que tanto las sesiones presenciales como las no presenciales promoverán la implicación activa de los alumnos en las actividades de aprendizaje.

Metodología Presencial: Actividades

1. **Lección expositiva:** El profesor explicará los conceptos fundamentales de cada tema incidiendo en lo más importante y a continuación se explicarán una serie de problemas tipo, gracias a los cuáles se aprenderá a identificar los elementos esenciales del planteamiento y la resolución de problemas del tema.
2. **Resolución en clase de problemas propuestos:** En estas sesiones se explicarán, corregirán y analizarán problemas análogos y de mayor complejidad de cada tema previamente propuestos por el profesor y trabajados por el alumno.
3. **Prácticas de laboratorio.** Se realizara en grupos y en ellas los alumnos ejercitarán los conceptos y técnicas estudiadas, familiarizándose con el entorno material y humano del trabajo en el laboratorio.
4. **Tutorías** se realizarán en grupo e individualmente para resolver las dudas que se les planteen a los alumnos después de haber trabajado los distintos temas. Y también para orientar al alumno en su proceso de aprendizaje.

Metodología No presencial: Actividades

1. Estudio individual y personal por parte del alumno de los conceptos expuestos en las lecciones expositivas.
2. Resolución de problemas prácticos que se corregirán en clase.
3. Preparación de las prácticas.
4. Resolución grupal de problemas y esquemas de los conceptos teóricos.

El objetivo principal del trabajo no presencial es llegar a entender y comprender los conceptos teóricos de la asignatura, así como ser capaz de poner en práctica estos conocimientos para resolver los diferentes tipos de problemas.

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES

Lección magistral	Resolución de problemas	Prácticas laboratorio	Evaluación
22	8	22	8

HORAS NO PRESENCIALES

Trabajo autónomo sobre contenidos teóricos	Trabajo autónomo sobre contenidos prácticos	Realización de trabajos colaborativos	Estudio
20	40	20	40

CRÉDITOS ECTS: 6 (180 horas)

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	PESO
Realización de exámenes: <ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de seguimiento. En clase las semanas 4 y 11. • Examen intercuatrimestral. Semana 8. • Examen Final 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de conceptos. - Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos. - Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas. - Presentación y comunicación escrita. 	60%
Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de conceptos. - Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos y a la realización de prácticas en el laboratorio. - Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio. - Capacidad de trabajo en grupo. - Presentación y comunicación escrita. 	40%

Calificaciones.

Calificaciones

La evaluación del alumno consta de dos partes: teoría y laboratorio. Para evaluar la teoría se realizarán las siguientes pruebas:

- Ejercicios cortos en clase (10 minutos). El objetivo de estos ejercicios es que el alumno conozca lo que sabe (y lo que no sabe) durante la marcha del curso. La media de estos ejercicios proporciona la nota de clase n_c .
- Un examen intercuatrimestral, del que se obtendrá la nota n_i .
- Un examen final que comprenderá toda la materia impartida en el curso. De este examen se obtendrá la nota n_e .
- Para obtener la nota final de la teoría n_t se obtendrá una media ponderada de las notas anteriores según la siguiente fórmula:

$$\circ n_t = n_i * 0,2 + n_e * 0,7 + n_c * 0,1$$

- El laboratorio se evalúa a partir del trabajo previo, el funcionamiento del circuito y la documentación final de la práctica. El trabajo previo se evalúa mediante un test de 10 minutos al principio de la práctica. Además la última práctica consiste en un examen final de laboratorio. Es obligatorio entregar todas las prácticas. Si no se ha entregado alguna de ellas, la nota del laboratorio será un cero. En caso contrario, la nota se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$\circ n_l = n_{ex} * 0,5 + n_t * 0,3 + n_p * 0,2$$

En donde n_{ex} es la nota de examen final de laboratorio, n_t es la media de los test y n_p

es la media de las prácticas, que incluye el funcionamiento del circuito en el laboratorio y la documentación entregada.

- Para aprobar la asignatura las notas n_t y n_l deben ser superiores a 5. Si se cumple esta condición, La nota final de la asignatura se calcula:

- $n_{final} = n_t * 0,6 + n_l * 0,4$

En caso contrario la nota final será la menor de las dos notas n_t y n_l .

La **convocatoria extraordinaria** se considera como una segunda oportunidad en caso de que el alumno haya suspendido alguna o las dos partes de la que se compone la asignatura.

Si el alumno ha suspendido la teoría realizará el examen teórico n_{jt} y se obtendrá la nueva nota de teoría según la fórmula:

- $n_t = n_{jt} * 0,9 + n_c * 0,1$

Si el alumno ha suspendido el laboratorio, realizará el examen de laboratorio n_{jl} y la nueva nota de laboratorio se obtendrá según la fórmula:

- $n_l = n_{jl} * 0,8 + n_p * 0,2$

La nota final de la convocatoria extraordinaria se obtendrá de la misma forma que la de la ordinaria:

- $n_{final} = n_t * 0,6 + n_l * 0,4$

Nota muy importante: La asistencia a clase es obligatoria. Si un alumno tiene más de un 15 % de faltas a las sesiones de teoría o alguna falta a las sesiones de laboratorio, no podrá examinarse ni en la convocatoria de junio ni en la de septiembre (art.92 Reglamento General de la Universidad).

PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA²

Actividades No presenciales	Fecha de realización	Fecha de entrega
<ul style="list-style-type: none">Lectura y estudio de los contenidos teóricos en el libro de texto	Después de cada clase	
<ul style="list-style-type: none">Resolución de los problemas propuestos	Semanalmente	
<ul style="list-style-type: none">Preparación de las pruebas que se realizarán durante las horas de clase	Semanas 4, 7 y 11	
<ul style="list-style-type: none">Preparación de los exámenes intersemestral y final	Febrero y Mayo	
<ul style="list-style-type: none">Elaboración de los informes de laboratorio	Semanalmente	Semana siguiente a la realización

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

- Introducción a los sistemas digitales. Un enfoque usando lenguajes de descripción de hardware. José Daniel Muñoz Frías.
- Notas de la asignatura disponibles en Moodle.
- Jan M. Rabaey. Digital Integrated Circuits. A design perspective. Prentice Hall.
- Hennesy and Patterson. Computer Architecture. A Quantitative Approach. Prentice-Hall.

Bibliografía Complementaria

- John F. Wakerly. Digital Design: Principles and practices. 4^a Edición. (Hay versión en español de la tercera edición) Prentice Hall. 2000.
- Thomas L. Floyd. Fundamentos de sistemas digitales. 9^a Edición. Pearson/Prentice Hall. 2006.
- Daniel D. Gajski. Principios de Diseño Digital. Prentice-Hall, 1997

² En la ficha resumen se encuentra una planificación semanal de la asignatura. Esta planificación tiene un carácter orientativo y las fechas podrán irse adaptando de forma dinámica a medida que avance el curso.

	ACTIVIDADES PRESENCIALES				ACTIVIDADES NO PRESENCIALES				
Semana	h/s	Clase teoría / problemas	Laboratorio	Evaluación	h/s	Estudio individual de conceptos teóricos	Resolución de problemas	Preparación previa e informe de prácticas de laboratorio	Resultados de aprendizaje
1	4	Presentación (1h)+ Teoría Tema 1 (1h)	Práctica 1 (2h)		5	Lectura y estudio de los contenidos teóricos vistos del Tema 1 (2h)		Preparación de laboratorio y lectura de enunciados y heramientas (3h)	RA1
2	4	Teoría Tema 1 (2h)	Práctica 1 (2h)		9	Estudio de todos los contenidos teóricos del Tema 1 (5h)	Ejercicios propuestos (4h)		RA1, RA5
3	4	Teoría Tema 1 -2 (2h)	Práctica 2 (2h)		9	Estudio de todos los contenidos teóricos del Tema 2 (5h)		Realizar el informe de la práctica (4h)	RA1
4	4	Teoría Tema 2 (1h)	Práctica 2 (2h)	Prueba Evaluación Rendimiento Tems 1 ,2 (1h)	9	Estudio de los contenidos teóricos del Tema 2 (2h)	Ejercicios propuestos (2h)	Preparación del examen del Tema 1-2 (5h)	RA2
5	4	Teoría Tema 3 (2h)	Práctica 3 (2h)		9	Estudio de los contenidos teóricos del Tema 3 (5h)		Realizar el informe de la práctica (4h)	RA2
6	4	Teoría Tema 3 (2h)	Práctica 4 (2h)		9	Estudio de los contenidos teóricos del Tema 3 (5h)		Realizar el informe de la práctica (4h)	RA2, RA3
7	4	Examen intercuatrimestral			9			Preparación del examen del (9h)	
8	4	Problemas Tema 3 (3h)	Práctica 4(2h)		9	Estudio de los contenidos teóricos del Tema 3 (5h)		Realizar el informe de la práctica (4h)	RA2, RA3
9	4	Teoría Tema 4 (2h)	Práctica 5(2h)		9	Estudio de los contenidos teóricos del Tema 4 (5h)	Ejercicios propuestos (4h)		RA3, RA4
10	4	Teoría Tema 4 (2h)	Práctica 5(2h)		9	Estudio de los contenidos teóricos del Tema 4 (5h)	Ejercicios propuestos (4h)		RA3, RA4
11	4	Problemas Tema 4 (2h)	Práctica 5 (2h)		9	Preparación del examen del Tema 4(5h)		Realizar el informe de la práctica (4h)	RA3, RA4
12	4	Teoría Tema 5 (1h)	Práctica 6 (2h)	Prueba Evaluación Rendimiento Tema 3,4 (1h)	9	Estudio de los contenidos teóricos del Tema 5 (2h)	Ejercicios propuestos (2h)	Preparación del examen del Tema 3,4,5 (5h)	RA3, RA4, RA5
13	4	Teoría Tema 5 (2h)	Práctica 6 (2h)		9	Estudio de los contenidos teóricos del Tema 5 (5h)	Ejercicios propuestos (4h)		RA3, RA4, RA5
14	4	Teoría Tema 5 (1h)	Práctica 6 (2h)		9	Estudio de los contenidos teóricos del Tema 5 (5h)		Realizar el informe de la práctica (2h)	RA3, RA4, RA5
15	4	Problemas tema 5 (2h)			9	Preparación del examen del Final (5h)	Ejercicios propuestos (4h)		RA3, RA4, RA5