

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

**Curso académico: 2024/2025**

Identificación y características de la asignatura				
Código	501402			Créditos ECTS   6
Denominación (español)	Sistemas Digitales			
Denominación (inglés)	Digital Systems			
Titulaciones	Grado de Ingeniería de Sonido e Imagen en Telecomunicación			
Centro	Escuela Politécnica de Cáceres			
Semestre	5º	Carácter	Obligatoria	
Módulo	Formación Común			
Materia	Sistemas Digitales y Aplicaciones			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e		Página web
Sergio Santander Jiménez	I62	sesaji@unex.es		epcc.unex.es
Antonio Gordillo Guerrero	T10	anto@unex.es		epcc.unex.es
Área de conocimiento	Área de Arquitectura y Tecnología de Computadores Electrónica			
Departamentos	Tecnología de los Computadores y de las Comunicaciones Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática			
Profesor coordinador	Antonio Gordillo Guerrero			
Competencias				
<p>CG3 - Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.</p> <p>CG4 - 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 de Telecomunicación.</p> <p>CG7 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.</p> <p>CP14 - Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinatoriales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.</p> <p>CP15 - Conocimiento y aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware.</p>				
Contenidos				
Breve descripción del contenido				
<p>Se introducen los dispositivos lógicos actuales que permiten realizar un diseño digital avanzado. Estos incluyen Dispositivos Lógicos Programables (PLD), microcontroladores y microprocesadores. Por otro lado se introduce al alumnado en los lenguajes de descripción de hardware, en concreto se estudia en detalle el lenguaje VHDL, uno de los estándares fundamentales dentro del campo. Se tratan en detalle las estructuras básicas de microprocesadores y microcontroladores y se explican los pasos básicos de diseño y síntesis de un procesador a partir de unas especificaciones concretas.</p>				
Temario de la asignatura				
<p>Denominación del tema 1: <b>Dispositivos lógicos programables</b></p> <p>Contenidos del tema 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Diseño electrónico digital</li> <li>1.2. Lógica SPLD y CPLD</li> <li>1.3. Dispositivos CPLD en el mercado</li> <li>1.4. Lógica FPGA</li> <li>1.5. Dispositivos FPGA en el mercado</li> </ol>				

<p>Denominación del tema 2: <b>Lenguajes de descripción de hardware</b></p> <p>Contenidos del tema 2:</p> <p>2.1. Introducción</p> <p>2.2. Características, aplicaciones y limitaciones</p> <p>2.3. Fundamentos del lenguaje VHDL</p> <p>2.4. VHDL concurrente y secuencial</p> <p>2.5. Paquetes y bibliotecas</p> <p>2.6. Análisis y simulación y síntesis de un diseño</p>
<p>Denominación del tema 3: <b>Microcontroladores</b></p> <p>Contenidos del tema 3:</p> <p>3.1. Introducción</p> <p>3.2. Arquitecturas básicas</p> <p>3.3. Recursos comunes en las familias</p> <p>3.4. Recursos especiales</p> <p>3.5. El microcontrolador Atmel Mega 328P</p> <p>3.6. Herramientas de desarrollo: Arduino Uno</p>
<p>Denominación del tema 4: <b>Estructura de un microprocesador</b></p> <p>Contenidos del tema 4:</p> <p>4.1. Introducción</p> <p>4.2. Instrucciones</p> <p>4.3. Operaciones lógicas</p> <p>4.4. Circuitos aritméticos</p> <p>4.5. El camino de datos</p> <p>4.6. La unidad de control</p>
<p>Denominación del tema 5: <b>Diseño de procesadores</b></p> <p>Contenidos del tema 5:</p> <p>5.1. Introducción</p> <p>5.2. Etapas de Síntesis</p> <p>5.3. Flujo de Diseño</p> <p>5.4. Diseño con FPGAs</p>

Actividades formativas					
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	16	5	0	0	11
2	23.5	8	4	0.5	11
3	26.5	8	3	0.5	15
4	35	10	4	0	21
5	36	11	3.5	0.5	21
<b>Evaluación del conjunto</b>	13	3	0.5	0	9.5
<b>Suma del Total</b>	150	45	15	1.5	88.5
GG: Grupo Grande (85 estudiantes). SL: Seminario/Laboratorio. TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.					
Metodologías docentes					
Clase magistral. Resolución guiada de problemas. Pruebas de evaluación escritas. Resolución de problemas de forma autónoma o en equipo. Resolución de problemas reales en laboratorio instrumental. Tutorías ECTS: Orientación y valoración por parte del profesor de las actividades llevadas a cabo por el alumno de forma individual o en equipo. Uso del aula virtual.					

### Resultados de aprendizaje

Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. – A través de las Competencias: CP14-CP15 se obtendrán resultado de aprendizaje en las materias tecnológicas de ámbito común.

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 de Telecomunicación. – Consolidación del aprendizaje a través de las competencias:CP14-CP15

Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. – Desarrollo de estos objetivos en las competencias: CP14-CP15

Capacidad de proyecto utilizando algún conocimiento de vanguardia de su especialidad de ingeniería (Prescripción 1. 3.2 Sello EUR-ACE)

### Sistemas de evaluación

*Según la normativa vigente (DOE el 3 de noviembre de 2020), la elección entre la modalidad de evaluación continua o evaluación global corresponde al estudiante durante el primer cuarto del período de impartición de la asignatura para cada una de las convocatorias (ordinaria y extraordinaria). Deberá comunicarlo al profesorado a través de una consulta disponible en el espacio de la asignatura disponible en el campus virtual de la Universidad de Extremadura (CVUEx)". En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.*

#### **En caso de elegir método de evaluación continua:**

La calificación de cada alumno se realizará a través de dos apartados, cada uno con un peso específico. Dichos apartados y pesos son:

- *Exámenes prácticos:* supondrá un 20% de la puntuación global y se valorará a través de la realización de experiencias de laboratorio evaluadas durante el semestre. Supone parte de la evaluación continua de la asignatura.
- *Cuaderno de prácticas:* supondrá un 20% de la puntuación global y se valorará a través de la realización de un informe sobre los trabajos prácticos realizados durante el semestre. Supone parte de la evaluación continua de la asignatura.
- *Examen escrito tipo test:* supondrá un 30% de la puntuación global, tendrá una duración de una hora.
- *Examen escrito de problemas:* supondrá un 30% de la puntuación global, tendrá una duración de tres horas.

Por lo tanto la nota final de la asignatura será calculada como:

$$\text{NotaFinal} = 0,6 \times \text{NotaExámenes} + 0,4 \times \text{Nota Ev. Continua}$$

Para aprobar la asignatura es necesario aprobar tanto la parte correspondiente a la evaluación continua, como el examen escrito. En caso contrario, la calificación que figurará en el acta será "Suspenso 3.0".

#### **En caso de elegir método de evaluación global:**

El alumno deberá realizar además del examen final escrito, un examen adicional que evalúe los contenidos y competencias evaluadas en las prácticas de la asignatura. Es decir, deberá realizar un examen en el laboratorio donde demuestre que ha adquirido las competencias de programación de dispositivos lógicos reales (FPGAs Xilinx usando ISE o Vivado, y microcontrolador ATmega328 usando Processing y Arduino IDE).

## Bibliografía (básica y complementaria)

### **Bibliografía Básica:**

- L. Terés. Y. Torroja, S. Olcoz, E. Villar, “VHDL. Lenguaje Estándar de diseño Lógico”, Mc. Graw Hill, 1998.
- S.A. Pérez, E. Soto, S. Fernández, “Diseño de Sistemas Digitales con VHDL”, Thomson, 2002.
- David A. Patterson y John L. Hennessy, “Computer Organization and Design: the Hardware/Software Interface”. 4th Edition, Morgan Kaufmann, 2007

### **Bibliografía Complementaria:**

- J.I. Artigas, L.A. Barragán, C. Orrite, I. Urriza, “Electrónica Digital: Aplicaciones y problemas con VHDL”, Prentice Hall, 2002.
- K. Skahill, “VHDL for Programmable Logic”, Addison-Wesley, 1996.
- S. Hauck y A. DeHon, “Reconfigurable Computing, The Theory and Practice of FPGA-Based Computation”. Morgan Kaufmann, 2008.