

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación de Especialidad 3: Ingeniería de computadores	Sistemas de cómputo para aplicaciones específicas	3º	6º	6	Optativa
PROFESORES*			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>M. Begoña del Pino Prieto</li> </ul>			Dpto. Arquitectura y Tecnología de Computadores, 2ª planta, E.T.S. Ingenierías Informática y de Telecomunicación Despacho nº 2-3. Correo electrónico: bpino@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS*		
			Se puede consultar en la web de grados en <a href="http://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado/*3N">http://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado/*3N</a>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Informática					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
No es necesario que los alumnos tengan aprobadas asignaturas, materias o módulos previos como requisito indispensable para cursar esta asignatura. No obstante, se recomienda tener conocimientos previos en Tecnología y Organización de Computadores, en especial en análisis y diseño de sistemas digitales.					

\* Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente.



## BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Metodologías de diseño y construcción de sistemas digitales. Hardware reconfigurable y plataformas de codiseño. Modelado y síntesis automática con lenguajes de descripción hardware, verificación. Desarrollo de procesadores específicos, módulos de interfaz y de comunicaciones. Integración de sistemas de cómputo específicos, codiseño Hardware/Software. Campos de aplicación.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### Competencias Generales del Título

**E9.** Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

### Competencias Básicas

**CB1.** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

### Objetivos formativos particulares

- Conocer diferentes metodologías de diseño y construcción de sistemas digitales, sus ventajas y limitaciones.
- Conocer dispositivos y plataformas de desarrollo de sistemas con hardware reconfigurable, y sus campos de aplicación.
- Utilizar apropiadamente herramientas software de síntesis automática y verificación para el diseño de módulos hardware específicos.
- Especificar sistemas digitales mediante un lenguaje de descripción estándar.
- Obtener descripciones sintetizables para inferencia de lógica combinacional y secuencial.
- Analizar y diseñar módulos hardware tales como procesadores específicos, módulos de interfaz y de comunicaciones.
- Comprender nociones básicas de codiseño hardware/software para la integración de sistemas de cómputo específicos.

### Objetivos formativos de carácter general (Competencias según BOE de 4 de Agosto de 2009)

- Ser capaz de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.
- Ser capaz de desarrollar procesadores específicos y sistemas empotrados, así como desarrollar y optimizar el software de dichos sistemas.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

#### **Tema 1. Metodologías de diseño y construcción de sistemas digitales**

- 1.1 Ciclo de desarrollo
- 1.2 Requisitos de diseño
- 1.3 Metodologías de diseño
- 1.4 Alternativas de implementación física
- 1.5 Herramientas software
- 1.6 Evolución histórica
- 1.7 Estado actual y tendencias

#### **Tema 2. Hardware reconfigurable**

- 2.1 Conceptos generales
- 2.2 Perspectiva histórica
- 2.3 Dispositivos reconfigurables
- 2.4 Metodologías de desarrollo
- 2.5 Herramientas CAD/EDA
- 2.6 Plataformas de desarrollo
- 2.7 Campos de aplicación

#### **Tema 3. Lenguajes de descripción hardware**

- 3.1 Cuestiones preliminares
- 3.2 Perspectiva histórica
- 3.3 Lenguajes estándar
- 3.4 Fundamentos del estándar IEEE-1076: VHDL

#### **Tema 4. Diseño de hardware digital con VHDL**

- 4.1 VHDL sintetizable
- 4.2 Descripciones funcionales y estructurales
- 4.3 Síntesis de lógica combinacional
- 4.4 Inferencia de elementos de memoria y registros
- 4.5 Especificación de máquinas de estados finitos
- 4.6 Diseño de sistemas RT
- 4.7 Recomendaciones de diseño

#### **Tema 5. Integración de sistemas de cómputo específicos**

- 5.1 Sistemas integrados en un chip (SOC)
- 5.2 Nociones básicas de codiseño hardware/software
- 5.3 Diseño basado en componentes IP y diseño basado en plataforma

#### **Tema 6. Desarrollo de componentes IP**

- 6.1 Modelado
- 6.2 Bancos de pruebas
- 6.3 Diseños reutilizables
- 6.4 Ejemplos: procesadores específicos, módulos de interfaz y de comunicaciones



## TEMARIO PRÁCTICO:

### Seminarios/Talleres

- Iniciación a una plataforma de desarrollo con hardware reconfigurable
- Iniciación a herramientas de especificación, verificación y síntesis automática
- Iniciación a herramientas de codiseño de sistemas empotrados con hardware reconfigurable

### Prácticas de Laboratorio

Práctica 1. Diseño de un procesador en VHDL

Práctica 2. Análisis y desarrollo de proyectos

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Maxfield, C., *FPGAs: Instant Access*, Newnes 2008
- Terés, Ll. et al, *VHDL, Lenguaje estándar de diseño electrónico*, McGraw Hill, 1997
- Rushton, A., *VHDL for Logic Synthesis*, John Wiley and Sons, 2011
- Ashenden, P.J., *The designer's guide to VHDL*, Morgan Kaufmann Publishers, c2008
- Chu, P. P., *FPGA prototyping by VHDL examples : Xilinx Spartan-3 version*, Wiley-Interscience, c2008.
- Hamblen, J.O., Hall T.S., Furman, M.D.: *Rapid Prototyping of Digital Systems : SOPC Edition*, Springer 2008

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Ashenden, P. J., *Digital Design: An Embedded Systems Approach Using VHDL*, Elseiver 2008
- Ashenden, P.J., Lewis, J., *VHDL-2008: just the new stuff*, Elsevier/Morgan Kaufmann, c2008
- Bergeron, J., *Writing Testbenches: Functional Verification of HDL Models, Second Edition*, Springer 2003
- Chu, P.P., *RTL Hardware Design Using VHDL: Coding for Efficiency, Portability, and Scalability*, Wiley-IEEE Press, 2006
- Chu, P.P., *Embedded SoPC design with NIOS II processor and Verilog examples*, Wiley, c2012.
- Grout, I. *Digital systems design with FPGAs and CPLDs*. Elsevier, c2008
- Hwang, E.D., *Digital Logic and Microprocessor Design with VHDL*, Thomson, 2006
- Kafig, W., *VHDL 101: everything you need to know to get started*, Elsevier 2011
- Kits, S., *Advanced FPGA Design: Architecture, Implementation, and Optimization*, Wiley-IEEE Press, 2007
- Maxfield, C., *The design warrior's guide to FPGAs: devices, tools and flows*, Elsevier, c2004
- Meyer-Baese, U., *Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays (Signals and Communication Technology)*, Springer; 3rd edition, 2007
- Navaby, Z., *VHDL: Modular Design and Synthesis of Cores and Systems*, McGraw-Hill, 2007
- Pardo, F. Y Boluda, J.A., *VHDL: lenguaje para síntesis y modelado de circuitos*, Ra-Ma, 2011
- Pedroni, V.A., *Digital electronics and design with VHDL*, Elsevier Morgan Kaufmann Publishers, 2008
- Perry, D.L., *VHDL programming by example*, McGraw-Hill, 2002
- Ruz, J.L., *VHDL: De la tecnología a la arquitectura de computadores*, Editorial síntesis, 1997.
- Schaumont, P.R., *Hardware/Software Codesign: A Practical Introduction*, Springer 2010
- Short, K.L., *VHDL for Engineers*, Prentice Hall, 2008
- Vahid, F., *Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Introduction*, Wiley; 2001
- Wilson, P.R., *Design recipes for FPGAs*, Newnes, 2007



## ENLACES RECOMENDADOS

### *Principales fabricantes de dispositivos configurables*

<http://www.altera.com>

<http://www.xilinx.com>

<http://www.microsemi.com/fpga-soc/fpga-and-soc>

### *Estándares IEEE (sobre manuales de referencia de lenguajes HDL, bibliotecas, etc.):*

<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/standards.jsp>

### *Estándares EDA (Electronic Design Automation):*

<http://www.eda.org/>

### *Ejemplos de componentes en código abierto:*

<http://www.opencores.org>

### *Información de empresas, foros, eventos, etc.:*

<http://www.fpgacentral.com/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

### **1. Lección magistral (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande)**

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y examen de las capacidades adquiridas.

Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica

Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1.2 ECTS)

Competencias: CB1

### **2. Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio) (grupo pequeño)**

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

Contenido en ECTS: 15 horas presenciales (0.6 ECTS)

Competencias: E9

### **3. Seminarios (grupo pequeño)**

Descripción: Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

Contenido en ECTS: 10 horas presenciales (0.4 ECTS)

Competencias: E9, CB1

### **4. Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)**

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

Competencias: E9, CB1



### 5. Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)

Descripción: Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.

Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

Competencias: E9, CB1

### 6. Tutorías académicas (grupo pequeño)

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor.

Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante.

Contenido en ECTS: 5 horas presenciales, grupales e individuales (0.2 ECTS)

Competencias: E9, CB1

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

En función de la convocatoria (ordinaria o extraordinaria), y del tipo de evaluación (continua o evaluación única final), la calificación se obtendrá como se detalla a continuación:

### Convocatoria ordinaria:

La evaluación continua de la asignatura se compone de las actividades consignadas en la siguiente tabla, donde se especifica la contribución de cada una a la nota final de la asignatura:

Actividades Formativas		Ponderación	
Clases Teóricas	Evaluación de actividades individuales/grupales realizadas durante el desarrollo de las clases y del trabajo autónomo	25 %	
	Pruebas de conocimientos teóricos y aplicados a la resolución de problemas	15 %	
Prácticas y seminarios	Evaluación individual mediante cuestionarios, demostraciones/ejercicios prácticos, documentación/informes	Prácticas	50 %
		Seminarios	10 %



La evaluación única final se realizará en la fecha indicada por el Centro para tal efecto. La siguiente tabla muestra las pruebas de que constará dicha evaluación única, junto con la contribución de cada una a la nota final de la asignatura:

Pruebas de la evaluación única final	Ponderación
Examen escrito de teoría y problemas	40 %
Examen escrito de prácticas y seminarios	60 %

**Convocatoria extraordinaria:**

En las convocatorias extraordinarias se utilizará la evaluación única final, tal y como se ha descrito más arriba.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada. El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

**RÉGIMEN DE ASISTENCIA**

Para poder realizar de forma satisfactoria la evaluación continua se recomienda la asistencia al máximo número posible de clases tanto de teoría (para participar de las actividades realizadas durante el desarrollo de las mismas), como de prácticas y seminarios (dado que en el laboratorio se dispone de material específico para su realización).

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Plataforma docente: <https://swad.ugr.es/?CrsCod=6592>

Definición de grupo grande y grupo pequeño:  
Los grupos grandes son grupos de 45 a 60 estudiantes.  
Los grupos pequeños son grupos de 15 a 20 estudiantes.

