

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
OPTATIVIDAD	DISEÑO ELECTRÓNICO Y PROTOTIPADO	4º	1º	6	Optativa
<b>PROFESORES*</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Luis Parrilla Roure</li> <li>Antonio Lloris Ruiz</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Luis Parrilla Roure Dpto. Electrónica y Tec. Comp., desp. 9 Fac. Ciencias - Campus Fuentenueva Telf. 958240482 - <a href="mailto:lparrilla@ditec.ugr.es">lparrilla@ditec.ugr.es</a></li> <li>Antonio Lloris Ruiz. Dpto. Electrónica y Tec. Comp., desp. 12 Fac. Ciencias - Campus Fuentenueva Telf. 958244069 - <a href="mailto:lloris@ditec.ugr.es">lloris@ditec.ugr.es</a></li> </ul>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS*</b>		
			Lunes, de 9:30 a 12:30 , Jueves de 11:30 a 14:30 (Profesor Luis Parrilla) y Lunes, Martes y Miércoles de 10 a 12 horas (Profesor Antonio Lloris)		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ingeniería Electrónica Industrial					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Tener cursadas las materias obligatorias Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>Electrónica Digital</li> <li>Electrónica Analógica</li> </ul>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Conceptos básicos: metodologías de diseño e implementación, tecnologías disponibles. Sistemas programables digitales: FPGAs y CPLDs, clasificación, aplicaciones.					

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



Lenguajes de descripción de hardware: descripción, conceptos básicos, metodologías y flujos de diseño, VHDL.

Sistemas programables analógicos: tecnologías disponibles, clasificación, aplicaciones

Diseño de sistemas electrónicos basados en dispositivos programables: System-on-Chip, simulación e implementación.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### GENERALES:

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

CB2 - 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

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para

emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no

especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un

alto grado de autonomía

CG0 - Hablar bien en público

### TRANSVERSALES

T1 - Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información

T2 - Capacidad de comunicación en una lengua extranjera, particularmente en inglés

T3 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional

T4 - Capacidad de trabajo en equipo. Habilidades en las relaciones interpersonales.

T5 - Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y nuevas tecnologías

T6 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas. Creatividad.

T7 - Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.

T9 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres

### ESPECÍFICAS

E3 - Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores

E6 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia

CC32 - Conocimiento de las alternativas tecnológicas para la implementación de sistemas electrónicos programables

CC33 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos basados en dispositivos programables digitales y analógicos



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

El alumno sabrá/comprenderá

- Las distintas tecnologías disponibles para el diseño y la implementación de sistemas electrónicos utilizando dispositivos programables
- La clasificación y aplicaciones de los sistemas programables digitales: FPGAs y CPLDs
- Diseñar sistemas programables digitales utilizando lenguajes de descripción hardware (VHDL).
- Las tecnologías disponibles, clasificación y aplicaciones de los sistemas programables analógicos: FPAAs.
- Diseñar, simular e implementar sistemas electrónicos basados en dispositivos programables System-on-Chip.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Introducción. Conceptos básicos.
  - Diseño con sistemas programables
  - Sistemas programables digitales: FPGAs y CPLDs
  - Sistemas programables analógicos: FPAAs
- Tema 2. Sistemas programables digitales
  - Introducción. Conceptos básicos
  - Clasificación
  - Estructura de FPGAs y CPLDs
  - Diseño de sistemas electrónicos digitales utilizando FPGAs y CPLDs
- Tema 3. Lenguajes de descripción hardware
  - Introducción. Conceptos básicos
  - VHDL y Verilog
  - Metodologías de diseño. Flujos de diseño.
  - Diseño de sistemas digitales utilizando VHDL.
- Tema 4. Sistemas programables analógicos: FPAAs
  - Introducción.
  - Conceptos básicos. Aplicaciones.
  - Estructura y clasificación.
  - Diseño de sistemas programables analógicos
- Tema 5. Sistemas PSoC (Programmable System-on-Chip)
  - Introducción. Conceptos básicos
  - Estructura y clasificación
  - Diseño de sistemas electrónicos utilizando PSoCs

### TEMARIO PRÁCTICO:

#### Prácticas de Laboratorio

- Práctica 1: Introducción al software Quartus II de Altera
- Práctica 2: Introducción a la placa DE-1
- Práctica 3: Proyecto de diseño en VHDL con la placa DE-1
- Práctica 4: Introducción al diseño con FPAAs: Anadigm designer 2
- Práctica 5: Introducción al software PSoC Creator



- Práctica 6: Desarrollo de aplicaciones digitales con PSoC
- Práctica 7: Desarrollo de aplicaciones analógicas con PSoC

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- A. Lloris, A. Prieto, L. Parrilla. "Sistemas Digitales", McGraw-Hill, 2003
- Steve Kilts, "Advanced FPGA Design: Architecture, Implementation, and Optimization". John Wiley and Sons, 2007.
- Maya B. Gokhale, Paul S. Graham, "Reconfigurable Computing: Accelerating Computation with Field-Programmable Gate Arrays". Springer 2005.
- Pierzchala, E., Gulak, G., Chua, L., Rodríguez-Vázquez, A. (Eds.), "Field-Programmable Analog Arrays". Springer, 1998.
- Alex Doboli, Edward H. Currie, "Introduction to Mixed-Signal, Embedded Design". Springer 2011.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Behrooz Parhami, "Computer Arithmetic: Algorithms and Hardware Designs". Oxford University Press 2009.
- Jean-Pierre Deschamps, Gery J. A. Bioul, Gery, Gustavo D. Sutter: "Synthesis of Arithmetic Circuits: FPGA, ASIC and Embedded Systems". March 2006. John Wiley & Sons.
- Uwe Meyer-Baese, "Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays (Signals and Communication Technology)" Third Edition, Springer 2007.
- A. Lloris, E. Castillo, L. Parrilla, A. García, "Algebraic Circuits". Springer 2014.

## ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.altera.com>  
<http://www.xilinx.com>  
<http://www.anadigm.com>  
<http://www.cypress.com>

## METODOLOGÍA DOCENTE

EXPOSICIONES EN CLASE POR PARTE DEL PROFESOR. Podrán ser de tres tipos:

1) Lección magistral: Se presentarán en el aula los conceptos teóricos fundamentales y se desarrollarán los contenidos propuestos. Se procurará transmitir estos contenidos motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y tratando de formarle una mentalidad crítica

2) Clases de problemas: Resolución de problemas o supuestos prácticos por parte del profesor, con el fin de ilustrar la aplicación de los contenidos teóricos y describir la metodología de trabajo práctico de la materia.

3) Seminarios: Se ampliará y profundizará en algunos aspectos concretos relacionados con la materia. Se tratará de que sean participativos, motivando al alumno a la reflexión y al debate.

Competencias que desarrolla: E3, E6, CC32, CC33, T1, T2, T5, T6, T9.

PRÁCTICAS REALIZADAS BAJO SUPERVISIÓN DEL PROFESOR. Pueden ser individuales o en grupo:



1) En aula/aula de ordenadores: supuestos susceptibles de ser resueltos de modo analítico o numérico. Se pretende que el alumno adquiera la destreza y competencias necesarias para la aplicación de conocimientos teóricos o normas técnicas relacionadas con la materia.

2) De laboratorio/laboratorio virtual: supuestos reales relacionados con la materia, principalmente en el laboratorio aunque, en algunos casos, se podrá utilizar software de simulación a modo de laboratorio virtual. El objetivo es desarrollar las habilidades instrumentales y las competencias de tipo práctico, enfrentándose ahora a la complejidad de los sistemas reales.

3) De campo: se podrán realizar visitas en grupo a empresas relacionadas, con el fin de desarrollar la capacidad de contextualizar los conocimientos adquiridos y su implantación en una factoría, teniendo en cuenta los valores e intereses de la actividad empresarial.

Competencias que desarrolla: E3, E6, CC32, CC33, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T9.

**TRABAJOS REALIZADOS DE FORMA NO PRESENCIAL:** Podrán ser realizados individualmente o en grupo. Los alumnos presentarán en público los resultados de algunos de estos trabajos, desarrollando las habilidades y destrezas propias de la materia, además de las competencias transversales relacionadas con la presentación pública de resultados y el debate posterior, así como la puesta en común de conclusiones en los trabajos no presenciales desarrollados en grupo. Las exposiciones podrán ser:

1) De problemas o casos prácticos resueltos en casa

2) De trabajos dirigidos

Competencias que desarrolla: E3, E6, CC32, CC33, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T9.

**TUTORÍAS ACADÉMICAS:** podrán ser personalizadas o en grupo. En ellas el profesor podrá supervisar el desarrollo del trabajo no presencial, y reorientar a los alumnos en aquellos aspectos en los que detecte la necesidad o conveniencia, aconsejar sobre bibliografía, y realizar un seguimiento más individualizado, en su caso, del trabajo personal del alumno.

**EXÁMENES.** Se incluye también esta actividad, que formará parte del procedimiento de evaluación, como parte de la metodología.

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

La evaluación de los alumnos se realizará preferentemente de forma continua a lo largo del curso, salvo en los casos excepcionales que contempla la “Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada”. A continuación se detalla cada una de estas situaciones.

**EVALUACIÓN CONTINUA:** La calificación final del alumno se obtendrá a partir de tres apartados:

- Resolución de ejercicios, trabajos y evaluaciones en clase, así como la actitud general del alumno. Supone un 30% de la calificación total.
- Preparación y exposición en público de un seminario en clase. Supone un 30% de la calificación total.
- Realización de prácticas en el laboratorio. El régimen de asistencia a las sesiones prácticas, así como la realización de las mismas es obligatorio. La evaluación se realizará a partir de la memoria de resultados, cuestiones planteadas por el profesor en el laboratorio y actitud del alumno. La parte práctica supone un 40% de la calificación total.

**EVALUACIÓN ÚNICA FINAL:** La evaluación única final a que hace referencia el artículo 8 de la “Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada”, se realizará atendiendo a los siguientes apartados:



- El 60% de la calificación final se basará en la valoración obtenida mediante la realización de un examen final en el que se evaluarán los conocimientos y competencias adquiridas, tanto de los contenidos teóricos como de las habilidades para la resolución de problemas. Este examen se realizará de forma escrita e individualizada y coincidirá con la convocatoria ordinaria de la asignatura.
- El 40% de la calificación final se basará en la evaluación de las prácticas mediante un examen pudiendo incluir esta última parte la realización de una práctica en el laboratorio.
- Se exigirá una calificación de 5 sobre 10 en cada una de las partes por separado, que deberán ser realizadas por todos los alumnos que concurran a la convocatoria, sea ordinaria o extraordinaria.

**CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:** En esta convocatoria se tendrán en cuenta los siguientes apartados:

- El 60% de la calificación final se basará en la valoración obtenida mediante la realización de un examen final en el que se evaluarán los conocimientos y competencias adquiridas, tanto de los contenidos teóricos como de las habilidades para la resolución de problemas. Este examen se realizará de forma escrita e individualizada. El examen tendrán que realizarlo todos los alumnos que concurran a esta convocatoria.
- El 40% de la calificación final se basará en la evaluación de las prácticas mediante un examen, pudiendo incluir esta última parte la realización de una práctica en el laboratorio.
- Se exigirá una calificación de 5 sobre 10 en cada una de las partes por separado. No tendrán que realizar la parte práctica los alumnos que hayan asistido y superado las prácticas de laboratorio en evaluación continua.

Adicionalmente y para todas las convocatorias:

- 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.

#### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

