

**Sistemas Electrónicos Integrados**

Curso 2019-20, (Fecha última actualización: 06/05/2019), (Aprobado en Consejo de Departamento del 13/05/2019)

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Tecnologías de Telecomunicación	Sistemas electrónicos avanzados	Sistemas Electrónicos Integrados	1	1º	6	OBLIGATORIA
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>			
<b>Profesor responsable:</b> Javier Díaz Alonso			Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores ETS Ingenierías Informática y de Telecomunicación C/ Periodista Daniel Saucedo s/n 18071 Granada (España) 2ª planta, despacho 25 Correos electrónico: <a href="mailto:jda@ugr.es">jda@ugr.es</a> ,			
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>			
			Consultar en: <a href="http://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado/*/CA">http://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado/*/CA</a> o en la plataforma docente <a href="https://swad.ugr.es">https://swad.ugr.es</a>			
<b>MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>			
Máster Universitario en Tecnología de Telecomunicación			-			
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>						
Se recomiendan conocimientos de sistemas digitales, hardware reconfigurable, protocolos de comunicaciones y redes de computadores						
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)</b>						
Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones						



como, por ejemplo, encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO

CE11 - Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.

CE12 - Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.

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

##### *El alumno sabrá/comprenderá:*

1. Conocer la metodología y herramientas de diseño de sistemas integrados actuales.
2. Conocer y ser capaz de diseñar componentes de comunicaciones para el encaminamiento o enrutamiento, conmutación, concentración, emisión y recepción en diferentes bandas. etc.
3. Adquirir la capacidad de diseñar a medida circuitos de co-procesamiento a partir de lenguajes HDL y software de síntesis automática.

##### *El alumno será capaz de:*

1. Aplicar el uso de estándares de modelado, diseño y test de soluciones completas SoC (System-on-Chip) para aplicaciones de comunicaciones.
2. Aplicar el uso de procesadores empotrados en hardware reconfigurable.
3. Aplicar el uso de dispositivos lógicos programables.
4. Adquirir la capacidad para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEORÍA

1. Introducción.
2. Conceptos generales de diseño digital y hardware reconfigurable (procesadores vs. FPGA vs. *full-custom*).
3. Emisores y receptores en distintas bandas. Redes inalámbricas de sensores.
4. SoC y co-diseño de sistemas electrónicos de comunicaciones (encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores).
5. Diseño programable de elementos de comunicaciones (Software-defined Radio - SDR, Software-defined Network - SDN).



UGR | Universidad  
de Granada

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 22/05/2019 11:47:28    Página: 2 / 6



dxzrkAcT44EEIMaMBOXghH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## PRÁCTICAS Y SEMINARIOS

1. Introducción al entorno de desarrollo.
2. Sistema Operativo empujado. Instalación y desarrollo de aplicaciones.
3. Zigbee
4. Diseño de periféricos para SoC aplicados a comunicaciones.
5. Co-diseño de sistemas de comunicaciones programables
6. Proyecto libre.

## BIBLIOGRAFÍA

- Uwe Meyer-Baese, "Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays (Signals and Communication Technology)" Third Edition, Springer 2007.
- A. Rushton: "VHDL for Logic Synthesis", John Wiley and Sons, 2001
- D.L. Perry, "VHDL programming by example", McGraw-Hill, 2002. (Recurso electrónico)
- Faludi, R. Building wireless sensor networks, O'Reilly. 2011.
- Sohraby, K. Miloni, D, Znati, T. Wireless Sensor Networks. Technology, protocols and applications. Wiley, 2007.

## ENLACES RECOMENDADOS

Páginas web de los principales fabricantes de dispositivos reconfigurables

- <http://www.altera.com>
- <http://www.xilinx.com>
- <http://www.actel.com>

Portales con código de ejemplo para aplicaciones basadas en hardware reconfigurable:

- Principal portal de descargas de código HDL: <http://www.opencores.com>.
- Portal sobre hardware reconfigurable con múltiples proyectos de ejemplo: <http://www.fpga4fun.com/index.html>
- Iniciativa sobre "hardware libre" <http://fpgalibre.sourceforge.net/>
- <http://www.fpgadeveloper.com/>
- Red Pitaya <http://redpitaya.com/>
- Open Hardware (CERN) <http://www.ohwr.org/>
- ZedBoard <http://www.zedboard.org/>

Comunicaciones

- Wireless Sensor Networks <http://arri.uta.edu/acs/networks/WirelessSensorNetChap04.pdf>
- Wireless Sensor Networks <http://www.wsncs.zjut.edu.cn/download/20100130212037396.pdf>
- SDN y OpenFlow <https://www.opennetworking.org/>
- GNU Radio <http://gnuradio.org/redmine/projects/gnuradio/wiki>

Otros

- Sitio web muy interesante con información de múltiples empresas, foros, eventos, etc. <http://www.fpgacentral.com/>
- Discusión y difusión de estándares EDA: <http://www.eda.org/>
- Tutoriales online sobre múltiples temas tecnológicos: <http://www.techonline.com/>
- Portales con ofertas de empleo: <http://www.fpgajobs.com/a/jbb/find-jobs>



UGR | Universidad  
de Granada

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 22/05/2019 11:47:28    Página: 3 / 6



dxzrkAcT44EEIImaMBOXghH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## 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

Competencias:

Metodologías empleadas: Lección Magistral, Resolución de Problemas y Resolución de Casos Prácticos.

### 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

Competencias:

Metodologías empleadas: Resolución de Problemas, Desarrollo de Proyectos.

### 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: 12 horas presenciales

Competencias:

Metodologías docentes: Talleres de programación, Debates, Demos.

### 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:

### 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:

### 6. Tutorías académicas (grupo pequeño)



ugr | Universidad  
de Granada

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 22/05/2019 11:47:28    Página: 4 / 6



dxzrkAcT44EEIMaMBOXghH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

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: 3 horas presenciales, grupales e individuales  
Competencias:  
Metodologías docentes: Tutorías académicas.

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

La calificación final que aparecerá en el Acta será un número comprendido entre 0 y 10 con una precisión de un dígito decimal. En función de la convocatoria (ordinaria o extraordinaria), y del tipo de evaluación escogida, la calificación se obtendrá como se detalla a continuación:

##### **Convocatoria ordinaria:**

La metodología de evaluación por defecto según la normativa de la Universidad de Granada es la evaluación continua, que en el caso de esta asignatura se compone de las siguientes actividades:

- Teoría:
  - Realización de trabajos en grupo acerca de contenidos relacionados con la asignatura. Presentación oral de los mismos.
  - Coevaluación: revisión individual y por escrito de proyectos de otros grupos y realización de test elaborados colaborativamente.
- Prácticas:
  - Realización y defensa de las prácticas de la asignatura
  - Desarrollo de un proyecto práctico libre relacionado con los contenidos de la asignatura (individual o en grupo).
- Seminarios:
  - Participación activa en los seminarios y realización de ejercicios relacionados con los mismos.

La siguiente tabla muestra la contribución de cada una de las actividades a la nota final de la asignatura y la nota mínima exigida, en su caso, para cada una de ellas: 40%

Actividades Formativas		Ponderación	Mínimo
Teoría	Exposición trabajo	40%	2.0
	Coevaluación		
	Test colaborativos		
Prácticas	Realización y defensa de prácticas	50%	3.0
	Proyecto libre de prácticas		
Seminarios	Participación y ejercicios	10%	0



Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 22/05/2019 11:47:28    Página: 5 / 6



dxzrkAcT44EEIMaMBOXghH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>5.0</b>
--------------	-------------	------------

Además de la evaluación continua, para la convocatoria ordinaria el alumno puede optar por la evaluación de la asignatura mediante una única prueba final, que se celebrará el día indicado por el centro para tal efecto y constará de la siguientes pruebas:

- Examen escrito de teoría.
- Examen escrito de prácticas.

La siguiente tabla muestra la contribución de cada una de las pruebas de la evaluación única final a la nota final de la asignatura y la nota mínima exigida, en su caso, para cada una de ellas: Examen

Pruebas de la evaluación única final	Ponderación	Mínimo
Examen de teoría	50%	2,0
Examen de prácticas	50%	3,0
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>5,0</b>

#### 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

La asistencia a las clases teóricas no es obligatoria, excepto para exposición de trabajos y pruebas de evaluación que se programen, cuya realización es obligatoria para posibilitar una evaluación continua de la asignatura. Para poder realizar de forma correcta la evaluación continua se recomienda la asistencia al máximo número posible de clases tanto de teoría y seminarios como de prácticas.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

Plataforma docente utilizada para material de la asignatura, organización de los grupos de prácticas, convocatorias de exámenes y entrega de trabajos:  
SWAD: <http://swad.ugr.es>



Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 22/05/2019 11:47:28    Página: 6 / 6



dxzrkAcT44EEIMaMBOXghH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.