Guía docente de la asignatura

Arquitecturas Especializadas para Telecomunicaciones (22111CB)

EUR-ACE®

Fecha de aprobación: 23/06/2025

Grado	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación	**Rama**	Ingeniería y Arquitectura
Módulo	Complementos de Sistemas Electrónicos	**Materia**	Complementos de Sistemas Electrónicos

Curso	4º	**Semestre**	2º	**Créditos**	6	**Tipo**	Optativa

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica y las comunes a la rama de telecomunicación. En el caso de utilizar herramientas de IA para el desarrollo de la asignatura o alguno de sus trabajos, el estudiante debe adoptar un uso ético y responsable de las mismas. Se deben seguir las recomendaciones contenidas en el documento de "Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial en la UGR" publicado en esta ubicación:
https://ceprud.ugr.es/formacion-tic/inteligencia-artificial/recomendaciones-ia#contenidoo

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Procesadores digitales de señales (DSP). Codiseño Hw/Sw basado en DSP. Utilización optimizada de recursos de computación. Programación eficiente en DSP. Programación de interfaces en tiempo real. Controladores de dispositivos. Sistemas empotrados para comunicaciones. Arquitecturas para comunicaciones.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE32 - Conocer los Procesadores Digitales de Señales (DSPs), sus características principales, elementos internos y programación. Diseñar aplicaciones basadas en DSPs utilizando recursos hardware y software de forma optimizada. Analizar los elementos que definen un controlador de dispositivo orientado a interfaz de comunicación y programar dicha interfaz con restricciones de tiempo real. Conocer distintas alternativas de sistemas empotrados y arquitecturas especializadas para comunicaciones.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): E81B67C02FF50E8A5E59137E21B9F1AD
05/05/2026 - 08:47
Pág. 1 de 6

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.
- CT02 - Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información.
- CT03 - Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.
- CT04 - Capacidad para la resolución de problemas.
- CT05 - Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista.
- CT06 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.
- CT07 - Capacidad de comunicación en lengua extranjera, particularmente en inglés.
- CT08 - Capacidad de trabajo en equipo.
- CT09 - Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor.
- CT10 - Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.
- CT11 - Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.
- CT12 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.
- CT13 - Sensibilidad hacia temas medioambientales.
- CT14 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
- CT15 - Capacidad para proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Conocer la arquitectura interna de los procesadores digitales de señales (DSP)
- Comprender el funcionamiento de los elementos de entrada y salida para procesamiento de señales
- Aprender la metodología de desarrollo de sistemas electrónicos
- Saber aplicar técnicas de codiseño Hw/Sw
- Aprender a optimizar los recursos de computación y la programación de DSP
- Conocer las características principales de las interfaces de tiempo real
- Estudiar las características internas de los sistemas empotrados para comunicaciones
- Conocer diversas arquitecturas y procesadores utilizados en sistemas de comunicaciones

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

1. Introducción. Sistemas empotrados para comunicaciones
   - 1.1. Introducción a los sistemas empotrados
   - 1.2. Características generales de los sistemas empotrados aplicados a comunicaciones

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:47
Código seguro de verificación (CSV): E81B67C02FF50E8A5E59137E21B9F1AD Pág. 2 de 6

- 1.3. Procesadores para comunicaciones
- 1.4. Ejemplos de arquitecturas

2. Procesadores Digitales de Señales (DSP)
- 2.1. Procesamiento digital de señales
- 2.2. Procesadores digitales de señales. Evolución histórica.
- 2.3. Características de los DSP

3. Arquitecturas de los DSP
- 3.1. Arquitectura típica de un DSP convencional
- 3.2. Arquitectura típica de un DSP de altas prestaciones
- 3.3. Evaluación de prestaciones

4. Diseño de sistemas basados en DSP
- 4.1. Generalidades, metodología y herramientas software y hardware de desarrollo
- 4.2. Selección de un DSP
- 4.3. Utilización de los recursos internos. CPU.
- 4.4. Periféricos internos.
- 4.5. Interconexión del DSP con elementos externos
- 4.6. Ejemplos de aplicaciones

5. Técnicas de optimización para DSP
- 5.1. Optimización
- 5.2. Diferentes aproximaciones
- 5.3. Técnicas de optimización
- 5.4. Ejemplos

PRÁCTICO

Prácticas de laboratorio:
- Práctica 1: Instalación y configuración de las herramientas de desarrollo (Seminario)
- Práctica 2: Introducción a herramientas de desarrollo con Code Composer Studio
- Práctica 3: Programación de entrada y salida (I)
- Práctica 4: Programación de entrada y salida (II)
- Práctica 5: Implementación de filtros
- Práctica 6: Implementación de la FFT (Opcional)

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Digital signal processing and applications with the TMS320C6713 and TMS320C6416 DSK. Rulph Chassaing, Donald Reay. Hoboken, N.J.: Wiley-Interscience, 2008.
- DSP First. James H. McClellan, Ronald W. Schafer, Mark A. Yoder. Pearson, 2017
- Procesadores digitales de señal de altas prestaciones de Texas Instruments: de la familia TMS320C3x a la TMS320C6000. Federico J. Barrero García, Sergio L. Toral Marín, Mariano Ruiz González, Madrid: McGraw-Hill, 2005.
- Embedded DSP processor design: application specific instruction set processors. Dake Liu. Amsterdam; Boston: Morgan Kaufmann/Elsevier, 2008.
- DSP Software Development Techniques for Embedded and Real-Time Systems. Robert Oshana, Amsterdam; Boston: Elsevier/Newnes, 2006

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:47
Código seguro de verificación (CSV): E81B67C02FF50E8A5E59137E21B9F1AD Pág. 3 de 6

- DSP Architecture Design Essentials. Dejan MarkoviÄj, Robert W. Brodersen and MarkoviÄj, Dejan. Springer, 2012.
- Linux device drivers. Jonathan Corbet, Alessandro Rubini, and Greg Kroah-Hartman. Beijing: O'Reilly & Associates, Inc., 2005.
- Embedded systems handbook. Richard Zurawski. Boca Raton, FL: CRC Press, 2009
- Embedded System Design: Topics, Techniques and Trends. Edit. A. Rettberg, M. C. Zanella, R. Dömer, A. Gerstlauer, F. J. Rammig. Boston, MA: International Federation for Information Processing, 2007.
- Linux for embedded and real-time applications. Doug Abbot. Burlington, MA: Newnes, c2006.

ENLACES RECOMENDADOS

- Páginas web de fabricantes de circuitos integrados (DSP, empotrados, controladores,...), y de hardware y software de desarrollo.
- Páginas web de las referencias bibliográficas.

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral
- MD02 - Actividades prácticas
- MD03 - Seminarios
- MD04 - Actividades no presenciales
- MD05 - Tutorías académicas

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

La calificación final que aparecerá en el Acta será un número comprendido entre 0 y 10 con precisión de un decimal. 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:
Convocatoria ordinaria:

- Teoría:
  - Nota acumulada por participación activa en clases de teoría y actividades propuestas.
  - Breves cuestionarios sobre los contenidos de cada tema realizados a lo largo del curso en clase de teoría.
  - Realización y presentación de un trabajo final de la asignatura.
- Prácticas y seminarios:
  - Nota acumulada por participación activa en clases de prácticas y defensa de la práctica.
  - Realización de las memorias de prácticas de la asignatura.

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:
Porcentaje de evaluación ordinaria

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:47
Código seguro de verificación (CSV): E81B67C02FF50E8A5E59137E21B9F1AD Pág. 4 de 6

Actividades Formativas		Porcentaje	Mínimo
Teoría	Nota acumulada en clase de teoría y actividades propuestas	10%	0,4
	Breves cuestionarios de teoría	25%	1
	Trabajo final	15%	0,6
Prácticas y seminarios	Nota acumulada en el laboratorio y defensa de prácticas	10%	0,5
	Entrega de memorias de prácticas	40%	1,5
Total		**100%**	**4,0**

Para superar la asignatura es preciso alcanzar la nota mínima establecida para cada apartado y que la suma (nota final de la asignatura) sea superior o igual a 5 puntos sobre 10.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

En las convocatoria extraordinarias se utilizará la evaluación con prueba única final, tal y como se describe más abajo. Para superar la asignatura es preciso alcanzar la nota mínima establecida para cada apartado y que la suma (nota final de la asignatura) sea superior o igual a 5 puntos. Excepcionalmente, en la convocatoria extraordinaria de julio se pueden considerar las calificaciones obtenidas en cada uno de los apartados correspondientes durante la evaluación continua del mismo curso académico, siempre que en ellos se haya superado la nota mínima establecida.
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.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

En lugar de la evaluación continua, y siempre que le haya sido concedido previa solicitud en forma y plazo, 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:
Porcentaje de evaluación única final

Actividades Formativas		Porcentaje	Mínimo
Teoría	Examen escrito de los temas de teoría	50%	2,0
Prácticas y seminarios	Examen escrito sobre prácticas y seminarios	50%	2,0
Total		**100%**	**4,0**

Para superar la asignatura es preciso alcanzar la nota mínima establecida para cada apartado y que la suma (nota final de la asignatura) sea superior o igual a 5 puntos sobre 10.

INFORMACIÓN ADICIONAL

- Para garantizar un desarrollo adecuado del proceso de enseñanza-aprendizaje, se

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:47
Código seguro de verificación (CSV): E81B67C02FF50E8A5E59137E21B9F1AD Pág. 5 de 6

empleará una herramienta LMS para facilitar el material de la asignatura, entregas de ejercicios y realización de cuestionarios y exámenes escritos.
- Para poder realizar de forma correcta la evaluación continua, se recomienda la asistencia física o virtual al máximo número posible de clases de teoría (para participar de las actividades realizadas durante el desarrollo de las mismas, incluidas las que forman parte de la evaluación continua). Por el mismo motivo además se requiere la asistencia física o virtual al 80% de las sesiones programadas de prácticas y seminarios.

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): E81B67C02FF50E8A5E59137E21B9F1AD
05/05/2026 - 08:47
Pág. 6 de 6