

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 27/06/2023

Sistemas Electrónicos Integrados (M92/56/2/7)

Máster

Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación

MÓDULO

Tecnologías de Telecomunicación

RAMA

Ingeniería y Arquitectura

CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Primero

Créditos

6

Tipo

Obligatorio

Tipo de enseñanza

Presencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Se recomiendan conocimientos generales de sistemas digitales, hardware reconfigurable, redes de computadores, protocolos y sistemas de comunicaciones digitales.

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

- Diseño de Circuitos Integrados: Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados. Conocimiento de los lenguajes de descripción de hardware para circuitos de alta complejidad.
- Diseño avanzado de Sistemas Electrónicos para Comunicaciones: 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

COMPETENCIAS BÁSICAS



- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
- CG02 - Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas de telecomunicación, cumpliendo la normativa vigente, asegurando la calidad del servicio.
- CG03 - Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- CG04 - Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la ingeniería de telecomunicación.
- CG05 - Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.
- CG06 - Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.
- CG07 - Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
- CG08 - Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.
- CG09 - Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.
- CG10 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- 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.



COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.
- CT03 - Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Según la memoria de verificación:

1. Identificar la metodología y herramientas de diseño de sistemas integrados actuales.
3. Aplicar estándares de modelado, diseño y test de soluciones completas SoC (System on a Chip) en comunicaciones, procesamiento de señal y multimedia.
4. Aplicar procesadores empotrados en hardware reconfigurable.
5. Ser capaz de diseñar a medida circuitos de co-procesamiento a partir de lenguajes HDL y software de síntesis automática.
6. Aplicar dispositivos lógicos programables.
7. Diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales.
8. Identificar y ser capaz de diseñar componentes de comunicaciones para el encaminamiento o enrutamiento, conmutación, concentración, emisión y recepción en diferentes bandas

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

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).

PRÁCTICO

SEMINARIOS

1. Plataformas de diseño de sistemas de comunicaciones programables
2. Entornos de desarrollo de sistemas de comunicaciones integrados.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:



1. Introducción al entorno de desarrollo.
2. Diseño de periféricos para SoC aplicados a comunicaciones.
3. Co-diseño de sistemas. Por ejemplo, sistemas SDR y/o switches programables (opcional)
4. Proyecto libre sobre los contenidos de la asignatura

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- 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.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- David Clark, Paul Clark, "Field Expedient SDR: Introduction to Software Defined Radio", Meadow Registry Press. 2016
- Gary Lee, "Cloud Networking - Understanding Cloud-based Data Center Networks", Elsevier 2014.

ENLACES RECOMENDADOS

Páginas web de los principales fabricantes de dispositivos reconfigurables

- Intel: [Intel® FPGA Products - FPGA and SoC FPGA Devices and Solutions | Intel](#)
- Xilinx: [AMD |together we advance AI](#)
- Microchip (Actel): [FPGAs and PLDs | Microchip Technology](#)

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>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Resolución de problemas
- MD03 Estudio de casos prácticos
- MD04 Prácticas de laboratorio
- MD05 Realización de trabajos en grupo
- MD06 Realización de trabajos individuales
- MD07 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 una precisión de un dígito decimal. El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

Siguiendo estas recomendaciones y en el caso de esta asignatura, la evaluación continua 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.

Actividades Formativas	Ponderación	calificación mínima
Teoría	40%	1.5 de 4.0 puntos
Exposición trabajo		



EVALUACIÓN CONTINUA			
Prácticas	Coevaluación Test colaborativos Realización y defensa de prácticas	50%	2.0 de 5.0 puntos
Seminarios	Proyecto libre de prácticas Participación y ejercicios	10%	0 de 1 puntos
Total		100%	5.0 de 10 puntos

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo. En las convocatorias extraordinarias se utilizará la evaluación única final, tal y como se describe en la sección siguiente.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:

- Examen escrito u oral de teoría.
- Examen escrito u oral 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:

Pruebas de la evaluación única final	Ponderación	Mínimo
Examen de teoría	40%	2,0
Examen de prácticas	60%	3,0
Total	100%	5,0





INFORMACIÓN ADICIONAL

Se valora la participación activa en clase. El enfoque metodológico principal se centra en el aprendizaje por proyectos. Se anima a trabajar desde el inicio de la asignatura en la definición y elección del mismo.

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) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

