

Guía docente de la asignatura

**Circuitos y Sistemas Avanzados  
para Comunicaciones  
(M92/56/2/8)**Fecha de aprobación por la Comisión  
Académica: 21/06/2022**Máster**

Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación

**MÓDULO**

Tecnologías de Telecomunicación

**RAMA**

Ingeniería y Arquitectura

**CENTRO RESPONSABLE  
DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Segundo

**Créditos**

6

**Tipo**

Obligatorio

**Tipo de  
enseñanza**

Presencial

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Electrónica analógica y digital.

**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 desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.

**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

- CE10 - Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.
- 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.
- CE13 - Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.



- CE14 - Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.

### 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)

1. Identificar la metodología y herramientas de diseño de sistemas integrados actuales.
2. Explicar en profundidad las técnicas de fabricación de circuitos integrados.
3. Aplicar estándares de modelado, diseño y test de soluciones completas SoC (System on a Chip) en comunicaciones, procesamiento de señal y multimedia.
6. Aplicar dispositivos lógicos programables.
7. Diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales.
15. Identificar y aplicar los diferentes tipo de sensores (resistivos, capacitivos, inductivos, etc) así como transductores y actuadores.
17. Expresar y aplicar un conocimiento avanzado y la capacidad de diseñar la electrónica de acondicionamiento específica para cada tipo de sensores.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

##### 1. Diseño y fabricación de circuitos integrados

- Teoría y modelos MOS.
- Inversores MOS: comportamiento estático y dinámico.
- Circuitería MOS.
- Diseño VLSI y metodologías de implementación.
- Procesos de fabricación de circuitos integrados.

##### 2. Diseño analógico y digital

- Diseño analógico.
- Bloques circuitales: espejos de corriente, amplificadores diferenciales. Amplificadores cascada. Realimentación negativa. Reguladores y referencias.
- Multiplicadores analógicos, osciladores controlados por voltaje. PLLs.
- Diseño digital.



### 3. Instrumentación electrónica

- Conceptos generales de instrumentación.
- Errores en el proceso de medida. Calibración.
- Medidas y señales eléctricas. Acondicionado.
- Ruido e interferencias.
- Conversión A/D.
- Caracterización de dispositivos y circuitos.
- Instrumentación para la caracterización.

### PRÁCTICO

#### Seminarios/Talleres

- Memorias semiconductoras
- Tecnologías emergentes en la industria electrónica.
- Simulación SPICE con Eldo (Mentor Graphics)
- Lenguajes de descripción de hardware analógico (Verilog-A).

#### Prácticas

- Práctica 1. Creación de librerías Spice y extracción de parámetros.
- Práctica 2. Transistores submicra.
- Práctica 3. Modelado de dispositivos con Verilog-A.
- Práctica 4. Diseño de circuitos integrados.
- Práctica 5. Caracterización de la estabilidad de un amplificador realimentado.

### BIBLIOGRAFÍA

#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- "Circuitos Microelectrónicos", A. S. Sedra, K. C. Smith, Oxford University Press.
- "Design of Analog CMOS Integrated Circuits", R. Razavi, McGraw-Hill.
- "Circuitos digitales integrados", J. M. Rabaey, A. Chandrakasan, B. Nikolic, Pearson education.
- "CMOS VLSI Design: A circuits and systems perspective". Neil H.E. Weste, David Money Harris, Addison, Wesley Pub Co Inc.
- "CMOS Circuit Design, Layout and Simulation", J. Baker, IEEE Press-Wiley.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- "Analysis and design of analog integrated circuits", Paul R. Gray, Paul J. Hurst, Stephen H. Lewis, Tobert G. Meyer, Wiley.
- "Diseño Electrónico, 3ra Edición", C. J. Savant, Addison-Wesley.
- "The system designer's guide to VHDL-AMS" P. J. Asheden, Morgan Kaufmann.
- "Circuitos digitales integrados", J. M. Rabaey, A. Chandrakasan, B. Nikolic, Pearson education.
- "Circuits for Electronic instrumentation", T. H. O'Dell, Cambridge University Press.
- "Semiconductor Material and Device Characterization", D.K. Schroeder, Wiley.



## 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

Se utilizarán las siguientes técnicas de evaluación:

- Para la parte teórica se realizará un examen final. La ponderación de este bloque es el 40%.
- Para la parte práctica se realizarán prácticas de laboratorio, resolución de problemas y desarrollo de proyectos (individuales o en grupo), y se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos, o en su caso las entrevistas personales con los alumnos y las sesiones de evaluación. La ponderación de este bloque es el 40%.
- En su caso, la parte de trabajo autónomo y los seminarios se evaluarán teniendo en cuenta la asistencia a los seminarios, los problemas propuestos que hayan sido resueltos y entregados por los alumnos, en su caso, las entrevistas efectuadas durante el curso y la presentación oral de los trabajos desarrollados. La ponderación de éstos es hasta un 20%.

La calificación global corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Por tanto, el resultado de la evaluación será una calificación numérica obtenida mediante la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a una parte teórica, una parte práctica y, en su caso, una parte relacionada con el trabajo autónomo de los alumnos, los seminarios impartidos y el aprendizaje basado en proyectos.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Las diferentes partes se ponderarán de la misma forma que en la convocatoria ordinaria. Se deberán repetir las técnicas de evaluación que no se hubiesen superado en la convocatoria ordinaria (examen, entrega de informes/memorias, problemas, entrevistas, ...).

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Examen único que contendrá cuestiones y resolución de problemas/diseño de circuitos analógicos y digitales abordados dentro de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura.

