

Guía docente de la asignatura

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

## Tecnologías Emergentes en Dispositivos Electrónicos para Comunicaciones (M92/56/2/13)

Máster

Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación

MÓDULO

Optatividad

RAMA

Ingeniería y Arquitectura

CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Primero

Créditos

4.50

Tipo

Optativa

Tipo de enseñanza

Presencial

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

- Dispositivos electrónicos micro y nanométricos.
- Dispositivos electro-fotónicos para comunicaciones.
- Tecnologías de fabricación de dispositivos integrados.
- Tecnologías emergentes en dispositivos para comunicaciones

### 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.
- 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.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

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

### 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.
- CT02 - Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CT03 - Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

1. Describir los fundamentos físicos de los dispositivos electrónicos micro y nanométricos y las implicaciones que sobre sus características conlleva el escalado.
2. Identificar los fundamentos físicos de los dispositivos electro-fotónicos para aplicaciones en comunicaciones.
3. Identificar los procesos de fabricación de dispositivos integrados utilizando tecnologías actuales y emergentes.
4. Manejar herramientas de simulación eléctrica y de procesos en dispositivos electrónicos micro y nanométricos.
5. Identificar las tecnologías propuestas para el desarrollo de los futuros nodos tecnológicos así como el ámbito de aplicación de cada una.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO



- Tema 1. Introducción
- Tema 2. Dispositivos micro y nano-electrónicos
- Tema 3. Dispositivos electrónicos y fotónicos para comunicaciones
- Tema 4. Tecnologías de fabricación de dispositivos integrados
- Tema 5. Tecnologías emergentes en dispositivos para comunicaciones:
  - a. More Moore
  - b. More than Moore
  - c. Beyond CMOS

## PRÁCTICO

### Seminarios/Talleres

- Introducción a los entornos de fabricación y caracterización de dispositivos electrónicos: Cleanroom

### Prácticas de Laboratorio

- Práctica 1. Procesos de síntesis y litografía de semiconductores en cleanroom.
- Práctica 2. Caracterización experimental (eléctrica y estructural) de materiales y dispositivos semiconductores en laboratorio

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- “FinFETs and other Multigate Transistors”, J. P. Colinge, Springer
- ”3D TCAD Simulation for Semiconductor Processes, Devices and Optoelectronics”, S. Lie, Y. Fu, Springer, 2012
- ”3D TCAD Simulation for CMOS Nanoelectronic Devices”, Y-C Wu, Y-R Jhan, Springer, 2018

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- “Circuitos digitales integrados”, J. M. Rabaey, A. Chandrakasan, B. Nikolic, Pearson education.
- “Understanding semiconductor devices” Sima Dimitrijevic, Oxford University Press
- “Solid state electronic devices”, B. G. Streetman, and B. Sanjay, Prentice Hall

## ENLACES RECOMENDADOS

[www.ieeexplore.com](http://www.ieeexplore.com)

## 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

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.

La **EVALUACIÓN CONTINUA** se realizará mediante el uso de las siguientes técnicas evaluativas:

- Parte teórica. Sesiones de evaluación, entregas de ejercicios sobre el desarrollo y los resultados de las actividades propuestas y resolución de problemas.
- Para la parte práctica se realizarán sesiones fabricación y caracterización en laboratorio y desarrollo de proyectos basados en ellas, valorándose las entregas de los informes/memorias realizados y de las entrevistas personales con los estudiantes.
- Trabajo autónomo y seminarios. Se tendrá en cuenta la asistencia a los mismos y la documentación realizada y presentación oral de los trabajos propuestos a los estudiantes.

La asistencia a las diferentes actividades será obligatoria para superar la asignatura.

- La calificación global corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Así, 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.

En **EVALUACIÓN CONTINUA** (Convocatoria ORDINARIA) la calificación final responderá al siguiente baremo:

- Sesiones de evaluación y entrega de ejercicios: 20%
- Evaluación de la parte práctica: 40%
- Realización de Seminarios y trabajo autónomo: 40%

### 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, de acuerdo con las siguientes reglas de ponderación:

- 60% de la calificación final mediante la realización de un examen escrito final e individual en el que se evaluarán los conocimientos y competencias adquiridas, tanto de los contenidos teóricos como de las habilidades para la resolución de problemas
- 40% restante a partir de la evaluación de las prácticas mediante un examen escrito e individual.

### 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 una prueba con las mismas características que la que se realiza para la convocatoria Extraordinaria. De esta forma, el estudiante tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación, de acuerdo con las siguientes reglas de ponderación:

- 60% de la calificación final mediante la realización de un examen escrito final e individual en el que se evaluarán los conocimientos y competencias adquiridas, tanto de los contenidos teóricos como de las habilidades para la resolución de problemas
- 40% restante a partir de la evaluación de las prácticas mediante un examen escrito e individual

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Esta asignatura reúne las condiciones para ser considerada "English Friendly"

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).

