

## Guía docente

### 230738 - NED - Nanotecnologías y Dispositivos Electrónicos

Última modificación: 19/06/2025

**Unidad responsable:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona  
**Unidad que imparte:** 710 - EEL - Departamento de Ingeniería Electrónica.

**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2013). (Asignatura optativa).  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2019). (Asignatura optativa).  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA (Plan 2022). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2025      **Créditos ECTS:** 5.0      **Idiomas:** Inglés

#### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** ANGEL RODRIGUEZ MARTINEZ - ISIDRO MARTIN GARCIA

**Otros:** Primer quadrimestre:  
ISIDRO MARTIN GARCIA - 20  
ANGEL RODRIGUEZ MARTINEZ - 20

#### CAPACIDADES PREVIAS

---

Conocimientos básicos de teoría de semiconductores: diagrama de bandas, semiconductores intrínsecos y extrínsecos, concentraciones de portadores, electrostática de la unión P / N y característica tensión-corriente de la unión P / N.  
Conocimientos básicos de la teoría de los principales dispositivos semiconductores: diodos, BJT, MOSFET, etc.

#### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

**Específicas:**

CMEE12. Utilizar dispositivos semiconductores teniendo en cuenta sus características físicas y sus limitaciones.  
CMEE13. Analizar y evaluar el funcionamiento a nivel físico de los principales dispositivos y sensores, de las relaciones entre magnitudes en sus terminales y de sus circuitos equivalentes.  
CMEE14. Relacionar un dispositivo electrónico con su tecnología de fabricación y de entender el proceso de diseño del mismo.

**Transversales:**

CTMEE4. Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

- Sesiones de teoría
- Sesiones de laboratorio
- Trabajo en grupo
- Trabajo individual
- Ejercicios
- Presentaciones orales
- Otras actividades: visita a laboratorios

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Objetivos de aprendizaje de la asignatura:

El objetivo de este curso es la comprensión de las bases físicas y tecnológicas de los dispositivos electrónicos con el fin de utilizar soluciones innovadoras a los problemas de diseño electrónico. Se pone énfasis en los transistores de efecto de campo MOS y sus comportamientos (Fin FET, TFT, etc.), dispositivos de alimentación, dispositivos Nano y sensores.

Resultados de aprendizaje de la asignatura:

- Comprender las propiedades básicas de los semiconductores y las ecuaciones que permiten su descripción.
- Comprender la operación de los principales dispositivos y en particular los de uso diario.
- Comprender el origen de las limitaciones de dichos dispositivos y las soluciones a esas limitaciones.
- Disponer de los elementos necesarios para poder comprender la evolución futura de las micro y nanotecnologías.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	39,0	31.20
Horas aprendizaje autónomo	86,0	68.80

**Dedicación total:** 125 h

## CONTENIDOS

### 1. Transistores de efecto de campo y dispositivos avanzados

#### Descripción:

- Revisión del modelo estandar del Metal-oxide-semiconductor field effect transistor
- Efectos del MOSFET de canal corto
- Modelo en pequeña señal del MOSFET
- Thin film transistors (TFT)
- Junction (JFET) y Metal-semiconductor (MESFET) field effect transistors
- Dispositivos basados en heterouniones: High Electron Mobility Transistors (HEMT) y dispositivos avanzados: FinFET's, GA-FET's, etc.

**Dedicación:** 32h 30m

Grupo grande/Teoría: 10h

Actividades dirigidas: 6h 40m

Aprendizaje autónomo: 15h 50m

## 2. Tecnologías de fabricación e impacto ambiental

### Descripción:

- Materiales Semiconductores
- Técnicas de dopado
- Crecimiento de capas
- Litografía
- Epitaxia
- Integración de procesos
- Materiales avanzados
- Consumo de energía
- Consumo de agua
- Consumo de químicos
- Consumo de materiales

**Dedicación:** 6h 20m

Grupo grande/Teoría: 2h

Actividades dirigidas: 1h 20m

Aprendizaje autónomo: 3h

## 3. LED's y láseres

### Descripción:

- Heterouniones
- LED's
- Láseres

**Dedicación:** 11h

Grupo grande/Teoría: 2h

Actividades dirigidas: 3h

Aprendizaje autónomo: 6h

## 4. Dispositivos de potencia

### Descripción:

- Diodos
- Transistores Bipolares
- Thyristors (SCR, DIAC, TRIAC, etc.)
- Metal-oxide-semiconductor field effect transistor (MOSFET)
- Insulated gate bipolar transistor (IGBT)

**Dedicación:** 33h 30m

Grupo grande/Teoría: 10h 30m

Actividades dirigidas: 7h

Aprendizaje autónomo: 16h

## 5. Sensores

### Descripción:

- Mecánicos
- Químicos
- Electromagnéticos
- Ópticos
- Térmicos

### Dedicación: 29h

Grupo grande/Teoría: 9h

Actividades dirigidas: 6h

Aprendizaje autónomo: 14h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Examen final: 45 %

Examen parcial: 45 %

Ejercicios entregables: 10 %

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Sze, S.M.; Li, Y.; Ng, K.K. Physics of semiconductor devices. 4th ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2021. ISBN 991004941614906711.

### Complementaria:

- Mitin, V.V.; Kochelap, V.A.; Strocio, M.A. Quantum heterostructures: microelectronics and optoelectronics. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1999. ISBN 0 521 63177 7.

- Mitin, V.V.; Kochelap, V.A.; Strocio, M.A. Introduction to nanoelectronics: science, nanotechnology, engineering, and applications. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. ISBN 978-0-521-88172-2.

- Widman, D.; Mader, H.; Friedrich, H. Technology of integrated circuits. Berlin: Springer, 2000. ISBN 3-540-66199-9.

- Baliga, B.J. Power semiconductor devices. Boston: PWS, 1996. ISBN 0534940986.