



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 cuatrimestre:
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 heteroestructuras: 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.