Guía docente
230738 - NED - Nanotecnologías y Dispositivos Electrónicos

Última modificación: 25/05/2023

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: 2023 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/responsables-assignatura

Otros: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/professorat-assignat-idioma

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.
Concimientos 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 aprendizaje autónomo	86,0	68.80
Horas grupo grande	39,0	31.20

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 transitors (TFT)
- Junction (JFET) y Metal-semiconductor (MESFET) field effect transistors
- Dispoitivos 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. Tecnologias de fabricación

Descripción:
- Materiales Semiconductores
- Técnicas de dopado
- Crecimiento de capas
- Litografía
- Epitaxia
- Integración de procesos
- Materiales avanzados

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. Dispositvos 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
- Opticos
- Térmicos

Dedicación: 29h
Grupo grande/Teoría: 9h
Actividades dirigidas: 6h
Aprendizaje autónomo: 14h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Examen final: 40.5 %
Examen parcial: 40.5 %
Trabajos individuales: 10%
Ejercicios entregabels: 9 %

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.
- Baliga, B.J. Power semiconductor devices. Boston: PWS, 1996. ISBN 0534940986.
- Widman, D.; Mader, H.; Friedrich, H. Technology of integrated circuits. Berlin: Springer, 2000. ISBN 3-540-66199-9.