



Guia docent

230738 - NED - Nanotecnologies i Dispositius Electrònics

Última modificació: 19/06/2025

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona
Unitat que imparteix: 710 - EEL - Departament d'Enginyeria Electrònica.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2013). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN TECNOLOGIES AVANÇADES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2019). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA (Pla 2022). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 5.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: ANGEL RODRIGUEZ MARTINEZ - ISIDRO MARTIN GARCIA

Altres: Primer quadrimestre:
ISIDRO MARTIN GARCIA - 20
ANGEL RODRIGUEZ MARTINEZ - 20

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixements bàsics de teoria de semiconductors: diagrama de bandes, semiconductors intrínsecs i extrínsecs, concentracions de portadors, electrostàtica de la junció P/N i característica tensió-corrent de la junció P/N.

Coneixements bàsics de la teoria dels principals dispositius semiconductors: diodes, BJT, MOSFET, etc.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CMEE12. Utilitzar dispositius semiconductors tenint en compte les característiques físiques i les limitacions.

CMEE13. Analitzar i avaluar el funcionament a nivell físic dels principals dispositius i sensors, de les relacions entre magnituds als seus terminals i dels seus circuits equivalents.

CMEE14. Relacionar un dispositiu electrònic amb la seva tecnologia de fabricació i entendre'n el procés de disseny.

Transversals:

CTMEE4. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit d'especialitat i valorar de manera crítica els resultats de la gestió esmentada.

METODOLOGIES DOCENTS

- Sessions de teoria
- Sessions de laboratori
- Treball en grup
- Treball individual
- Exercicis
- Presentacions orals
- Otras actividades: visita a laboratoris

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura:

L'objectiu d'aquest curs és la comprensió de les bases físiques i tecnològiques dels dispositius electrònics per tal d'utilitzar solucions innovadores als problemes de disseny electrònic. Es posa èmfasi en els transistors d'efecte de camp MOS i els seus comportaments (Fin FET, TFT, etc.), dispositius d'alimentació, dispositius Nano i sensors.

Resultats d'aprenentatge de l'assignatura:

- Comprendre les propietats bàsiques dels semiconductors i les equacions que en permeten la descripció.
- Comprendre l'operació dels dispositius principals i, en particular, els d'ús diari.
- Comprendre l'origen de les limitacions dels dispositius esmentats i les solucions a aquestes limitacions.
- Disposar dels elements necessaris per poder comprendre l'evolució futura de les micro i les nanotecnologies.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	86,0	68.80
Hores grup gran	39,0	31.20

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

1. Transistors d'efecte de camp i dispositius avançats

Descripció:

- Revisió del model estandar del Metal-oxide-semiconductor field effect transistor
- Efectes del MOSFET de canal curt
- Model en petit senyal del MOSFET
- Thin film transistors (TFT)
- Junction (JFET) y Metal-semiconductor (MESFET) field effect transistors
- Dispositius bastos en heterounions: High Electron Mobility Transistors (HEMT) i dispositius avançats: FinFET's, GA-FET's, etc.

Dedicació: 32h 30m

Grup gran/Teoria: 10h

Activitats dirigides: 6h 40m

Aprenentatge autònom: 15h 50m

2. Tecnologies de fabricació i impacte ambiental

Descripció:

- Materials Semiconductors
- Tècniques de dopat
- Creixement de capes
- Litografia
- Epitaxia
- Integracin de processos
- Materials avançats
- Consum d'energia
- Consum d'aigua
- Consum de químics
- Consum de materials

Dedicació: 6h 20m

Grup gran/Teoria: 2h

Activitats dirigides: 1h 20m

Aprenentatge autònom: 3h

3. LED's i làsers

Descripció:

- Heterounions
- LED's
- Làsers

Dedicació: 11h

Grup gran/Teoria: 2h

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 6h

4. Dispositius de potència

Descripció:

- Diodes
- Transistors Bipolars
- Thyristors (SCR, DIAC, TRIAC, etc.)
- Metal-oxide-semiconductor field effect transistor (MOSFET)
- Insulated gate bipolar transistor (IGBT)

Dedicació: 33h 30m

Grup gran/Teoria: 10h 30m

Activitats dirigides: 7h

Aprenentatge autònom: 16h



5. Sensors

Descripció:

- Mecànics
- Químics
- Electromagnètics
- Òptics
- Tèrmics

Dedicació: 29h

Grup gran/Teoria: 9h

Activitats dirigides: 6h

Aprenentatge autònom: 14h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Examen final: 45 %

Examen parcial: 45 %

Exercicis entregables: 10 %

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

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

Complementària:

- 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.