

TITULACIÓ : Física

ASSIGNATURA : Nanoelectrònica

Crèdits totals: 6 T: 3 PP: 1 PA: 1 PL: 1

Departament responsable: Enginyeria Electrònica

Semestre: 2on semestre

OBJECTIUS

- 1.- Completar la formació electrònica de l'alumne dedicant una especial atenció a la modelització del transport electrònic en dispositius nanomètrics i a les seves tècniques de fabricació.
- 2.- Donar una visió global de les problemàtiques del transistor MOS actual i discutir les possibles alternatives de futur (dispositius d'efecte túnel, dispositius d'un sol electró, ...).
- 3.- Mostrar a l'alumne una visió aplicada (en termes de característiques i prestacions de dispositius) de conceptes treballats en altres assignatures de la titulació (estat sòlid, mecànica quàntica,...)
- 4.- Introduir a l'alumne, a través de la nanoelectrònica, en la nova àrea de coneixement multidisciplinar de la nanotecnologia.

CONTINGUTS

1. Introducció:

Breu història dels dispositius electrònics. Tendències evolutives. *Roadmaps* de microelectrònica i nanoelectrònica.

2. El transistor MOSFET de dimensions nanomètriques

- 2.1.- El transistor MOSFET. Escalat i disseny.
- 2.2.- Transistors nanomètrics. Futur i límits previsibles.
- 2.3.- Visió general del procés microelectrònic CMOS.
- 2.4.- Fabricació de circuits lògics i diferents tipus de memòries DRAM i SRAM.

3. Dispositius quàntics d'heteroestructures

- 3.1.- Física d'heteroestructures: Sistemes 0D, 1D, 2D i 3D. Quantum wells i quantum wires.
- 3.2.- Equacions de la massa efectiva i de l'envolupant. Equacions de moviment semiclàssiques.
- 3.3.- Transport en sistemes mesoscòpics. El díode túnel ressonant. Superxarxes.
- 3.4.- Fabricació d'heteroestructures.

4.- Dispositius nanometric optoelectrònics

- 4.1.- Fotons i semiconductors. Díode LED, làser semiconductor. Fotodetectors.
- 4.2.- Sistemes periòdics artificials: cristalls fotònics.
- 4.3.- Funcionament i fabricació de fibres òptiques.

5.- Dispositius nanoelectrònics avançats.

- 5.1.- Dispositius d'un sol electró: memòries.
- 5.2.- Transistors d'efecte de camp avançats: nanotubs de carboni.
- 5.3.- Electrònica molecular.
- 5.4.- Dispositius basats en l'espín: espintrònica
- 5.5.- Tècniques instrumentals en la nanoescala.

BIBLIOGRAFÍA

Bàsica

Llibres de teoria

- Pierret R.F., *Advanced Semiconductor Fundamentals*, Modular series on solid state devices, vol. VI, Addison-Wesley (1987)
- M.S. Lundstrom, *Transport phenomena for Device Applications*, Modular series on solid state devices, vol. VI, Addison-Wesley (1990).
- Datta S. , *Electronic transport in mesoscopic systems*, Cambridge University Press, (1997)
- Y. Taur and T.H. Ning, *Fundamentals of Modern VLSI Devices*, Cambridge University Press, 1998
- Consulta de documentació addicional a través del *campus virtual* de la UAB.

Avançada

- B.E.A. Saleh and M.C.Teich *Fundamentals of Photonics* , John Wiley And Sons
- Smith A., Janak J., and Adler R., *Electronic Conduction in Solids*, McGraw-Hill (1967) [5] S.Datta *Transport in mesoscopic systems*, Cambridge Studies
- J.D.Plummer, M.D.Deal and P.B.Griffin, *Silicon VLSI technology* , Prentice Hall

CRITERIS I FORMES D'AVALUACIÓ

Metodologia utilitzada:

- El professor impartirà les classes en sessions magistrals, i subministrarà també als alumnes material i articles significatius per tal de ser discutits en comú en classe.
- Hi ha haurà problemes que l'alumne haurà de resoldre.
- Les sessions de pràctiques consistiran en: sessions de laboratori i treballs de simulació dels dispositius estudiats. Durant les mateixes es realitzarà una visita al Centre Nacional de Microelectrònica.

Criteris de avaluació

- Avaluació escrita (qüestionari bàsic) de los continguts de cada tema.
- Avaluació dels problemes.
- Avaluació de pràctiques.

Curs 2005-2006

Grup 1

- Professor teoria:
Despatx:
Hores tutories:
- Professor problemes:
Despatx:
Hores tutories: