

## Nanoelectrònica

6 crèdits: 3 Teoria / 1 treball d'aula / 1 problemes / 1 pràctiques

### **Teoria:** (Dijous i Divendres de 12:00 a 13:00)

#### **1. Introducció**

- 1.1.- Tendències evolutives. *Roadmaps* de microelectrònica i nanoelectrònica.
- 1.2.- Naturalesa de l'electró. Densitat d'estats 3D, 2D, 1D i 0D. Estructura de bandes

#### **2. Transistors de dimensions nanomètriques**

- 2.1.- El transistor MOSFET. Escalat i disseny. Futur i límits previsibles.
- 2.2.- Tecnologia de dispositius SOI (Silicon on insulataor)
- 2.3.- Procés microelectrònic CMOS i diferents tipus de memòries DRAM i SRAM.

#### **3. Nanoelectrònica basada en transport quàntic**

- 3.1.- Equacions de la massa efectiva i de l'envolupant.
- 3.2.- Transport en sistemes mesoscòpics.
- 3.3.- El díode túnel ressonant. Superxarxes.

#### **4.- Dispositius optoelectrònics**

- 4.1.- Fotons i semiconductors. Transicions radiatives
- 4.2.- Díode LED, làser semiconductor. Fotodetectors.
- 4.3.- Funcionament i fabricació de fibres òptiques.

#### **5.- Nanoelectrònica emergent.**

- 5.1.- Dispositius d'un sol electró.
- 5.2.- Transistors d'efecte de camp avançats: nanotubs de carboni.
- 5.3.- Electrònica molecular.
- 5.4.- Spintronica. Computació quàntica.

### **Problemes:** (Dilluns de 12:00 a 13:00)

Hi haurà 10 sessions de problemes (veure document adjunt BLAU). La primera sessió tindrà lloc el dijous 9 de Març.

### **Treball d'aula:**

L'alumne haurà de realitzar un treball d'aula sobre simulació numèrica de les propietats de transport electrònic en dispositius nanomètrics (veure document adjunt GROC).

## **Pràctiques:** (Laboratori d'Enginyeria Electrònica)

La realització de les pràctiques és obligatòria. Les pràctiques s'avaluaran en funció de l' estudi previ i de la realització personal de la mateixa. L'horari de pràctiques es concretarà amb el professor de pràctiques.

## **Bibliografia:**

Campus virtual: <https://www.interactiva.uab.es/cv/> on es proporcionarà als alumnes informació escrita de cada una de les unitats del programa, així com altra informació rellevant.

- [1] Pierret R.F., *Advanced Semiconductor Fundamentals*, Modular series on solid state devices, vol. VI, Addison-Wesley (1987)
- [2] S.Datta *Quantum transport: from atom to transistor*, Cambridge University press
- [3] M.S. Lundstrom, *Transport phenomena for Device Applications*, Modular series on solid state devices, vol. VI, Addison-Wesley (1990)
- [4] B.E.A. Saleh and M.C.Teich *Fundamentals of Photonics* , John Wiley And Sons
- [5] Smith A., Janak J., and Adler R., *Electronic Conduction in Solids*, McGraw-Hill (1967)
- [6] S.Datta *Transport in mesoscopic systems*, Cambridge University press
- [7] J.D.Plummer, M.D.Deal and P.B.Griffin, *Silicon VLSI technology* , Prentice Hall
- [8] R.F. Pierret *Field effect devices* (1990) / Dispositivos de efecto de campo (1994)  
Modular series on solid state devices, vol. VI, Addison-Wesley
- [9] Y. Taur and T.H. Ning, *Fundamentals of Modern VLSI Devices*, Cambridge University Press, 1998

## **Mètode d'avaluació:**

1.- L'avaluació de l'assignatura es farà seguint els següent percentatge:

Examen escrit al final del semestre	(50%)
Avaluació de les pràctiques	(20%)
Treball d'aula	(30%)

2.- Per aprovar l'assignatura s'haurà d'obtenir més d'un 4.5 en cada una dels tres apartats.

## **Professors (tutories):**

TEORIA I TREBALL D'AULA:

Xavier Oriols Tutories: QC 3015, Dimarts a 10-12h

E-mail: Xavier.Oriols@uab.es

<http://einstein.uab.es/xoriols/>

PROBLEMES I PRÀCTIQUES:

Xavier Cartoixa Tutories: QC 3007, Dimecres de 11:30 a 13:30 h

E-mail: Xavier.Cartoixa@uab.es