

Dispositius Nanoelectrònics**2014/2015**

Codi: 43430

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4314939 Nanociència i Nanotecnologia Avançades / Advanced Nanoscience and Nanotechnology	OT	0	1

Professor de contacte

Nom: Jordi Suñé Tarruella

Correu electrònic: Jordi.Sune@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Xavier Oriols Pladevall

Pedro Carlos Feijoo Guerra

David Jiménez Jiménez

Enrique Alberto Miranda

Prerequisits

Es recomana tenir coneixements previs sobre dispositius electrònics.

Objectius

- 1) Adquirir una visió general sobre la situació actual de la nanoelectrònica a partir principalment del International Technology roadmap for Semiconductors, incloent-hi les dificultats i reptes de recerca i les principals tendències evolutives.
- 2) Conèixer les principals tècniques de fabricació de dispositius, amb l'objectiu de establir un lligam amb les seves principal característiques d'operació.
- 3) Conèixer les principals metodologies de simulació dels dispositius nanoelectrònics i saber determinar quin mètode és més adequat a cada circumstància particular.
- 4) Entendre el funcionament dels principals dispositius nanoelectrònics , incloent dispositius per a lògica i per a memòria.

Competències

- Analitzar críticament els principis de funcionament i les previsions de prestacions de dispositius electrònics operant en la nanoescala (especialitat Nanoelectrònica)
- Analitzar les solucions i els beneficis que aporten els productes de la nanotecnologia, dins de la pròpia especialitat, i comprendre'n l'origen a un nivell fonamental

- Dominar la terminologia científica i desenvolupar l'habilitat d'argumentar els resultats de la recerca en el context de la producció científica, per comprendre i interactuar eficaçment amb altres professionals.
- Identificar i distingir les tècniques de síntesi, fabricació i manufactura de nanomaterials i nanodispositius propis de l'especialitat
- Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit

Resultats d'aprenentatge

1. Conèixer els fonaments de les tècniques de fabricació dels dispositius nanoelectrònics més rellevants.
2. Descriure els principis de funcionament de dispositius emergents, així com els avantatges i les limitacions que tenen.
3. Descriure els principis de funcionament dels principals dispositius lògics i de memòria actuals.
4. Descriure l'estat actual de les tecnologies nanoelectròniques i les tendències d'evolució futura, d'acord amb l'International Technology Roadmap for Semiconductors.
5. Dominar la terminologia científica i desenvolupar l'habilitat d'argumentar els resultats de la recerca en el context de la producció científica, per comprendre i interactuar eficaçment amb altres professionals.
6. Escollir el mètode de simulació i modelatge més adequat per a un dispositiu nanoelectrònic, en funció de les característiques físiques i el principi de funcionament.
7. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit

Continguts

- Evolució històrica de la micro i nanoelectrònica. Estat actual de la tecnologia CMOS, reptes i alternatives en les fronteres de l'escalat dimensional. International Technology Roadmap for Semiconductors.

- Tecnologia de fabricació de dispositius electrònics. Visió general de litografies òptica, electrònica i de sonda local, epitaxia de feixos moleculars, deposició química en fase vapor, deposició atòmica de capes, deposició per làser pulsado, etc.

- Simulació i modelat multiescala del transport electrònic en dispositius nanoelectrònics. Simulació de primers principis. Models semiclàssics. Simulació Monte Carlo clàssica i quàntica. Model de transmissió de Landauer. Modelat compacte. Soroll en la escala mesoscòpica.

- Dispositius nanoelectrònics avançats per a lògica i memòria. Transistors avançats d'efecte de camp. Dispositius "beyond CMOS". Memòries volàtils i no-volàtils. Dispositius iònics i magnètics per a memòries "storage-class".

Metodologia

Es combinaran les classes magistrals amb la realització de treballs autònoms que inclouran la lectura de publicacions de recerca, la solució de problemes, la lectura crítica de documents del ITRS i la presentació oral per part dels estudiants.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes expositives	30	1,2	1, 2, 3, 4, 6
Lectura d'articles i altres documents científics	30	1,2	7

Presentacions orals	6	0,24	5, 7
Treballs autònoms i preparació d'informes	65	2,6	2, 3, 4, 5, 6, 7
Utilització d'eines de disseny assistit per ordinador	15	0,6	7

Avaluació

Per a l'avaluació d'aquesta assignatura es combinarà la nota de l'exàmen final amb una participació activa a classe i la realització dels informes sobre els treballs autònoms.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Assistència i participació activa a classe	25	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 7
Informes de treball autònom	35	0	0	2, 3, 4, 5, 6, 7
Prova de síntesi	40	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Bibliografia

- 1) International Technology Roadmap for Semiconductors
- 2) Electrical Transport in Nanoscale Systems Hardcover , Cambridge 2008 by Massimiliano Di Ventra
- 3) Transport in Nanostructures, Cambridge 1997 by David K. Ferry, Stephen Marshall Goodnick
- 4) Y. Taur and T. H. Ning, Fundamentals of Modern VLSI devices, Cambridge University Press 2009