

SHORT COURSE:

**COMPACT MODELING OF ADVANCED ELECTRONIC
DEVICES**

by Benjamín Íñiguez

from Universitat Rovira i Virgili, Dept. d'Enginyeria Electrònica i Automàtica, Tarragona.

COURSE DESCRIPTION:

La modelització compacta de dispositius semiconductors és un tema de gran importància en micro- i nanoelectrònica. A mesura que es miniaturitzen els dispositius nanoelectrònics, o que van sortint noves estructures de dispositiu emergent, es fa necessari desenvolupar models per aquests dispositius nous o miniaturitzats, que incloguin els efectes que determinen el seu comportament elèctric. El tipus de models de dispositius que es necessiten per a la simulació i disseny de circuits, així com per a les eines de disseny electrònic, són els anomenats models compactes, amb expressions analítiques de les característiques elèctriques (corrent, càrregues, capacitats, soroll,...) , que arriben a un compromís entre precisió i complexitat computacional. Els models compactes de dispositius es situen entre els models numèrics TCADs basats en física fonamental (però massa complexos computacionalment per a la simulació de circuits) i els models de comportament per a circuits integrats complets (que sovint no tenen prou precisió).

La modelització compacta és l'única manera possible d'aconseguir la implementació pràctica d'un fluxe de disseny de circuits generalitzat. Una nova tecnologia de dispositiu no pot ésser utilitzada per al disseny de circuits si no hi ha models compactes adequats disponibles.

Aquest curs tracta de les tècniques de modelització compacta de varis tipus de dispositius semiconductors avançats. El curs s'estructura en cinc sessions, cada una de les quals tracta d'un tipus concret de dispositiu (SOI MOSFETs, Multi-Gate MOSFETs, TFTs de silici i orgànics), o bé de la modelització d'un mode d'operació concret (alta freqüència, que requereix tècniques de modelització aplicables a varis tipus de dispositius). Per tant, els dispositius estudiats seran els

For more information visit: <http://eel.postgrau.upc.edu>

transistors per tecnologies CMOS nanomètriques (ultra-thin SOI MOSFETs i Multi-Gate MOSFETs) i els utilitzats a l'electrònica flexible i de gran àrea (TFTs).

Cal destacar que els transistors SOI i Multi-Gate MOS ja s'han començat a utilitzar a aplicacions comercials, en concret per ST Microelectronics (tecnologia ultra-thin SOI CMOS 28 nm) i per Intel (tecnologia FinFET CMOS 22 nm). Els models de MOSFETs convencionals (tant de tipus bulk com de Partially Depleted SOI MOS) ja no són vàlids per aquestes estructures.

Prof. ÍÑIGUEZ SHORT BIO:

Benjamin Iñiguez va obtenir la llicenciatura i el doctorat en Física a la Universitat de les Illes Balears el 1992 i 1996 respectivament. La seva tesi doctoral, dirigida pel prof. Eugeni García Moreno, va adreçar el desenvolupament de models CAD per transistors bulk i SOI MOS de canal curt. Entre febrer del 1997 i setembre del 1998 va treballar com a investigador postdoctoral en el grup del Prof. Michael S. Shur al Rensselaer Polytechnic Institute (RPI), Troy, NY (USA), on va desenvolupar i millorar models de dispositius semiconductors avançats, com a-Si i poly-Si TFTs de canal curt, GaN HFETs i heterodimensional MESFETs. Entre setembre del 1998 i febrer del 2001 va treballar com a investigador postdoctoral (amb beca Marie Curie durant 24 mesos) al Laboratoire de Microélectronique, Université catholique de Louvain (UCL), Louvain-la-Neuve, Bèlgica, dedicant-se especialment a la caracterització i modelització de transistors SOI MOSFETs ultra-prims des de DC fins a RF. El febrer del 2001 va començar a treballar al Departament d'Enginyeria Electrònica i Automàtica de la Universitat Rovira i Virgili com a Professor Titular, esdevenint Catedràtic d'Universitat el febrer del 2010. El 2004 va obtenir la Distinció de la Generalitat per a la Promoció de la Recerca Universitària (categoria joves investigadors) i el 2009 va guanyar el premi ICREA Acadèmia. A més, el 2008 va obtenir un ajut d'intensificació de recerca. És IEEE Senior Member des del 2003, i IEEE EDS Distinguished Lecturer des del 2004. Els seus interessos principals de recerca són la modelització compacta de dispositius electrònics emergents, en especial Multi-Gate MOSFETs, GaN HEMTs i TFTs orgànics i de semiconductors òxids, temes on ja ha realitzat nombroses contribucions. És coordinador del projecte europeu COMON (Compact MOdelling Network), que té com a objectiu el desenvolupament de models compactes de diferents tipus de dispositius electrònics avançats (Gate MOSFETs, HV MOSFETs i III-V HEMTs) i la seva implementació en eines de disseny de circuits. També coordina les tasques de modelització compacta en el projecte europeu SQWIRE, que estudia els dispositius nanofils sense unions. A més, va participar en les xarxes d'excel·lència europea SINANO i NANOSIL (que estudiaven tecnologies MOS nanomètriques) com a responsable del seu grup, i actualment participa en la xarxa d'excel·lència europea FlexNet (sobre l'estudi de transistors TFTs orgànics).

For more information visit: <http://eel.postgrau.upc.edu>



COURSE PROGRAM:

SESSION 1: Wednesday 11th June, 2012, 9:30 – 11:30h, Edifici Mateu Orfila, UIB, Palma de Mallorca / Sala de Junes 115, Edifici C4, Campus Nord UPC, Barcelona (<http://maps.upc.edu/>)

- Principis de modelització compacta. Cas concret dels transistors SOI MOSFETs.

SESSION 2: Wednesday 11th June, 2012, 12:00 – 14:00h, Edifici Mateu Orfila, UIB, Palma de Mallorca / Sala de Junes 115, Edifici C4, Campus Nord UPC, Barcelona (<http://maps.upc.edu/>)

- Modelització de transistors Multi-Gate MOSFETs.

SESSION 3: Thursday 12th June, 2012, 9:30 – 11:30h, Edifici Mateu Orfila, UIB, Palma de Mallorca / Sala de Junes 115, Edifici C4, Campus Nord UPC, Barcelona (<http://maps.upc.edu/>)

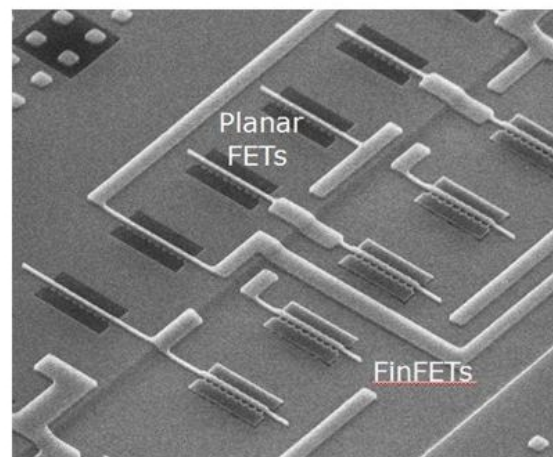
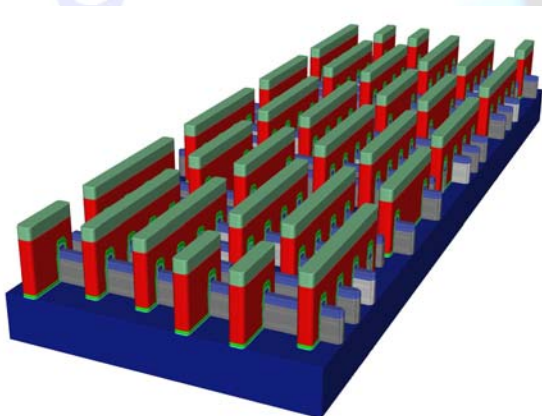
- Modelització de transistors nanoelectrònics en alta freqüència.

SESSION 4: Friday 13th June, 2012, 9:30 – 11:30h, Edifici Mateu Orfila, UIB, Palma de Mallorca / Sala de Junes 115, Edifici C4, Campus Nord UPC, Barcelona (<http://maps.upc.edu/>)

- Modelització de transistors TFTs de silici (amorf, policristal·lí i nanocristal·lí).

SESSION 5: Friday 13th June, 2012, 12:00 – 14:00h, Edifici Mateu Orfila, UIB, Palma de Mallorca / Sala de Junes 115, Edifici C4, Campus Nord UPC, Barcelona (<http://maps.upc.edu/>)

- Modelització de transistors TFTs orgànics.



For more information visit: <http://eel.postgrau.upc.edu>

UPC-UIB Doctoral Program in Electronic Engineering

LIMITED PLACES AVAILABLE

Courses registration: eel.doctorat@upc.edu

ATTENDANCE CERTIFICATE WILL BE PROVIDED.

FREE REGISTRATION FOR MASTER AND Ph.D. STUDENTS

Please, indicate your Master or Doctoral Program in the registration e-mail.

These courses are organized with the financial support of the "Ayudas de Movilidad para Programas de Doctorado con la Mención de Excelencia" of the Spanish Ministry of Education.



For more information visit: <http://eel.postgrau.upc.edu>

