

**Dispositius Electrònics****2013/2014**

Codi: 102721

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500895 Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	OT	4	1

**Professor de contacte**

Nom: Francesc Torres Canals

Correu electrònic: Francesc.Torres@uab.cat

**Utilització d'idiomes**

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: No

Algun grup íntegre en espanyol: Sí

**Prerequisits**

Conèixer a nivell bàsic:

- a) Teoria de circuits.
- b) Electrostàtica bàsica.
- c) Matemàtiques.
- d) Fonaments dels diodes i transistors.
- e) Fonaments dels principis físics dels semiconductors.
- f) Fonaments de simuladors circuitals.

**Objectius**

Els objectius generals d'aquesta assignatura són:

- a) Adquirir els coneixements necessaris sobre dispositius electrònics per afrontar en condicions òptimes el disseny de circuits integrats.
- b) Ser capaços de realitzar un disseny de primer ordre dels dispositius estudiats utilitzant relacions analítiques establertes entre les característiques físiques (dopatges, dimensions) del dispositiu i les seves especificacions a nivell elèctric.
- c) Conèixer els fonaments dels processos microelectrònics bàsics i la seva integració en tecnologia CMOS.
- d) Conèixer a grans trets els problemes actuals associats a l'estat de la tecnologia microelectrònica i les principals tendències en la seva evolució.

**Competències**

- Enginyeria Electrònica de Telecomunicació
- Actitud personal
- Comunicació
- Dissenyar components i circuits electrònics en base a especificacions

- Hàbits de pensament
- Hàbits de treball personal

## Resultats d'aprenentatge

1. Adaptar-se a situacions imprevistes.
2. Aplicar las técnicas de simulación para el análisis de las prestaciones.
3. Avaluar de manera crítica el treball dut a terme.
4. Comunicar eficientment, oralment i per escrit, coneixements, resultats i habilitats, tant en entorns professionals com davant de públics no experts.
5. Desenvolupar el pensament científic.
6. Desenvolupar el pensament sistèmic.
7. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
8. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i de síntesi.
9. Desenvolupar la curiositat i la creativitat.
10. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics.
11. Diseñar dispositivos electrónicos básicos, estableciendo la relación con la tecnología de fabricación.
12. Fer un ús eficient de les TIC en la comunicació i la transmissió d'idees i resultats.
13. Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional.
14. Gestionar el temps i els recursos disponibles. Treballar de forma organitzada.
15. Gestionar la informació incorporant de manera crítica les innovacions del propi camp professional, i analitzar les tendències de futur.
16. Manténir una actitud proactiva i dinàmica respecte al desenvolupament de la pròpia carrera professional, el creixement personal i la formació continuada. Tenir esperit de superació.
17. Prendre decisions pròpies.
18. Prevenir i solucionar problemes.
19. Treballar de manera autònoma.
20. Treballar en entorns complexos o incerts i amb recursos limitats.
21. Utilitzar l'anglès com l'idioma de comunicació i de relació professional de referència.
22. Utilizar modelos circuitales del comportamiento eléctrico de dispositivos electrónicos, incluyendo parásitos y fuentes de ruido, y teniendo en cuenta sus limitaciones.

## Continguts

Tema 0. Introducció.

Fonaments sobre el transistor MOS, estructura física. Una visió general de la tecnologia de circuits integrats: de la microelectrònica a la nanoelectrònica.

Tema 1. Processos microelectrònics y tecnologia CMOS

Tecnologia CMOS bàsica. Entorn de fabricació

- 1.1 Creixement de silici
- 1.2 Difusió d'impureses.
- 1.3 Implantació iònica
- 1.4 Oxidació tèrmica i procés LOCOS.
- 1.5 Deposició de capes fines. Creixement epitaxial.
- 1.6 Metal·lització.
- 1.7 Fotolitografia y realització de màscares.

1.8 Gravat.

1.9 Tecnologia CMOS. Breu apunt d'altres tecnologies.

1.10 Processos de back-end. Damasquinat.

1.11 Tecnologies híbrides i mòduls multichip

1.12 Regles de disseny (breu justificació).

Tema 2. Fonaments de semiconductors i transport electrònic en dispositius.

2.1 Portadors i transports de càrrega en semiconductors.

2.2 Equacions fonamentals dels semiconductors i equació de Boltzmann.

Tema 3. El transistor MOS

3.1 El transistor MOS i la capacitat MOS.

3.2 Característiques de corrent. Capacitats del transistor.

3.3 Escalat dimensional i efectes de canal curt.

3.4 Mecanismes de fallada i fiabilitat del CMOS.

3.5 Evolució tecnològica i dispositius emergents.

## Metodologia

La formació es basarà en classes magistrals i pràctiques de laboratori i aula. L'alumne també durà a terme problemes de manera individual que li seran avaluats.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals	24	0,96	2, 5, 6, 8, 11, 15, 22
Problemes a l'aula	12	0,48	2, 3, 5, 6, 8, 11, 17, 18, 22
Pràctiques de laboratori	12	0,48	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 17, 18, 22
Tipus: Supervisades			
Tutories	10	0,4	7, 8, 15
Tipus: Autònomes			
Estudi	42	1,68	5, 6, 7, 8, 10, 14, 15, 16, 19
Preparació de les pràctiques de laboratori i elaboració de la memòria	20	0,8	2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 17, 18, 19, 21, 22
Resolució de problemes	30	1,2	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 19, 22

## Avaluació

Les pràctiques de laboratori són obligatòries. Es farà una prova a meitat de curs i una prova de síntesi al final.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Problemes independents i prova de meitat de curs	40%	0	0	2, 4, 7, 11, 14, 17, 18, 19, 20, 22
Prova de síntesi	40%	0	0	2, 4, 11, 14, 19, 20, 22
Pràctiques de laboratori i memòries corresponents	20%	0	0	2, 5, 8, 10, 11, 13, 14, 17, 18, 20, 22

## Bibliografia

Bibliografia principal:

"Circuits i dispositius electrònics, fonaments d'electrònica". Lluís Prat et al. Edicions UPC

"CMOS, circuit design, layout and simulation". R. Jacob Baker. Ed Wiley, 2010

Bibliografia complementària:

"CMOS analog circuit design". Phillip E. Allen. Ed Oxford, 2002

"Principles of CMOS VLSI design". Neil H.E. Weste. Ed Adison, 1994