

Components i processos microelectrònics

Codi	Tipus	Curs/Semestre	Crèdits
28188	Troncal Semestral	1er / 1er	6

Objectius

Competències específiques

Coneixements

Introducció (objectius de l'assignatura). Components passius: resistències, condensadors, bobines i transformadors. Associacions. Equacions terminals. Potència i energia. Circuits bàsics. Introducció als semiconductors. Metalls aïllants i semiconductors. Model d'enllaços. Electrons i forats. Semiconductors intrínsecs i extrínsecs. Dopatge. Mecanismes de conducció: deriva i difusió. Generació i recombinació. Semiconductors no uniformes; exemple: la unió PN. El díode d'unió PN. El díode ideal: estructura i funcionament. Característica corrent-tensió. Característica capacitat-tensió. El díode real. Circuits equivalents. Díodes especials: Zener, LED, varicaps. Anàlisi de circuits amb díodes: rectificadors, limitadors retalladors i reguladors de tensió. El transistor bipolar: Estructura física. Modes d'operació. Característiques corrent tensió. Models equivalents. Anàlisi de circuits amb transistors bipolars. Puertas lógicas bipolares. El transistor d'efecte de camp MOSFET. Estructura física i funcionament. Regions d'operació. Característiques corrent tensió. Models equivalents. Circuits amb transistors MOSFET en DC. Celda CMOS. Puertas lógicas MOS. Dispositius fotònics. Detectores. Diodos LED. Celula solar fotovoltaica. Processos microelectrònics bàsics orientats a la fabricació de dispositius i circuits integrats.

Habilitats

- Analitzar circuits senzills amb díodes: rectificadors i limitadors. Sabran indicar justificadament l'estat de conducció dels díodes en els diferents trams de funcionament del circuit i calcular la funció de transferència que relacioni entrada/es amb sortida/es.
- Polaritzar transistors bipolars i MOS.
- Analitzar circuits senzills amb transistors MOS i Bipolars (amplificadors lineals i portes lògiques bàsiques).

Competències genèriques

- Conèixer els diferents tipus d'elements passius tant des del punt de vista del seu comportament en circuits lineals com de les especificacions associades a les diferents tecnologies de fabricació.
- Conèixer els fonaments de física de semiconductors i els principis de funcionament de díodes i transistors bipolars i MOS.
- Analitzar circuits senzills amb díodes: rectificadors i limitadors. Sabran indicar justificadament l'estat de conducció dels díodes en els diferents trams de funcionament del circuit i calcular la funció de transferència que relacioni entrada/es amb sortida(es).
- Polaritzar transistors bipolars i MOS.
- Analitzar circuits senzills amb transistors MOS i Bipolars (amplificadors lineals i portes lògiques bàsiques).
- Conèixer els fonaments bàsics dels processos de tecnologia microelectrònica.
-

- Conèixer els principis de funcionament i les principals especificacions de dispositius emissors i receptors de llum.

Capacitats prèvies

Es tracta d'una assignatura de primer curs / primer semestre i per tant els requisits tenen relació amb els estudis d'educació secundària. Cal que els alumnes disposin de coneixements bàsics de matemàtiques: operacions algebriques bàsiques, equacions lineals, polinomis, integrals i derivades, representació gràfica de funcions i la seva interpretació; i de coneixements bàsics de física: anàlisi dimensional, fonaments del camp elèctric, principalment. També cal que tinguin nocions bàsiques d'anàlisi de circuits lineals (tot i que es tornen a estudiar en una assignatura que s'imparteix simultàniament).

Continguts

1. Introducció

Introducció (presentació del objectius de l'assignatura).

2. Components passius i tecnologia

Components passius: resistències, condensadors, bobines i transformadors. Associacions. Equacions terminals. Potència i energia. Circuits bàsics.

3. Fonaments de semiconductors

Introducció als semiconductors. Metalls aïllants i semiconductors. Model d'enllaços. Electrons i forats. Semiconductors intrínsecs i extrínsecs. Dopatge. Mecanismes de conducció: deriva i difusió. Generació i recombinació. Semiconductors no uniformes; exemple: la unió PN.

4. El díode PN

El díode d'unió PN. El díode ideal: estructura i funcionament. Característica corrent-tensió. Característica capacitat-tensió. El díode real. Circuits equivalents. Díodes especials: Zener, LED, varicaps. Anàlisi de circuits amb díodes: rectificadors, limitadors retalladors i reguladors de tensió.

5. El transistor bipolar

El transistor bipolar: Estructura física. Modes d'operació. Característiques corrent tensió.

Models equivalents. Anàlisi de circuits amb transistors bipolars. Puertas lógicas bipolares.

6. El transistor MOS

El transistor d'efecte de camp MOSFET. Estructura física i funcionament. Regions d'operació. Característiques corrent tensió. Models equivalents. Circuits amb transistors MOSFET en DC. Celda CMOS. Puertas lógicas MOS.

7. Dispositius fotònics

Dispositius fotònics. Detectors. Díodes LED. Cel•la solar fotovoltaica.

8. Processos tecnològics microelectrònics

Processos microelectrònics bàsics orientats a la fabricació de dispositius i circuits integrats.

9. Activitats d'avaluació

Realització de dues proves parcials i un examen fina.

Metodologia docent

Es faran sessions de teoria utilitzant sobretot “guix i pissarra”, metodologia clàssica que permet un ritme més adequat per l'assentament dels continguts a aprendre. Per cada 3 sessions de teoria, es farà una sessió de resolució de problemes, que els alumnes han d'haver treballat prèviament a casa. Com que considerem que el nombre de crèdits previstos per a problemes és més petit del que seria desitjable, algunes de les sessions de teoria s'utilitzaran per resoldre problemes-exemple que facilitin l'adquisició de les habilitats previstes per l'assignatura. Pels temes 7 i 8 s'utilitzaran presentacions PowerPoint degut al caràcter principalment qualitatiu dels objectius considerats.

Avaluació

1a convocatòria (febrer/juny)		2a convocatòria (juliol/setembre)
Avaluació en grups	Avaluació individual	
	- Hi ha avaluació continuada. - Consisteix en fer dues proves	

-	parcials al llarg del semestre que permeten no haver de presentar-se a l'examen final si s'aproven. Les dues eliminen matèria de l'examen. - Hi ha examen final, només pels alumnes que no hagin aprovat algun dels exàmens parcials.	- Només pels alumnes que no hagin aprovat algun dels exàmens parcials.
---	--	--

Bibliografia bàsica

- Malvino, *Principios de Electrónica*, McGraw Hill 1993.
- Mark N. Horenstein, *Microelectrónica: circuitos y dispositivos*, Prentice may, 1997.
- Donald L. Schilling, Charles Belove, *Circuitos Electrónicos Discretos e Integrados*, McGraw Hill, 1993.
- Neil Storey, *Electrónica: de los Sistemas a los Componentes*, Addison Wesley, 1995.

Bibliografia complementària

- Lluís Prats i Josep Calderer, *Dispositius electrònics i fòtònics*. Fonaments. Edicions UPC, 2001

Enllaços
