

Títol assignatura: Dispositius Electrònics

Curs: 2006-2007

Tipus: Troncal

Crèdits: 7,5 (4,5 teòrics + 1,5 problemes + 1,5 prácticas)

Tipus de docència: Presencial

PROFESSORAT

Teoria i problemes:

Jordi Suñé (Despatx QC-3041); Jordi.Sune@uab.es
Tutories: Dilluns de 12 a 13h i Dilluns de 17h a 18h

Pràctiques de laboratori :

Enrique Miranda (Despatx QC-3035); Enrique.Miranda@uab.es
Tutories : Dijous de 9:30h a 11:30h

També es pot concertar cita amb els professors en altres moments contactant prèviament per e-mail. De fet, és sempre més convenient enviar un e-mail a l'avançada, tot i que es pensi fer la tutoria en les franges previstes.

OBJECTIUS FORMATIUS GENERALS

- Assolir uns coneixements bàsics de física de semiconductors suficients per a poder entendre els principis de funcionament dels dispositius electrònics MOS i bipolars.
- Que els alumnes puguin fer un disseny de primer ordre de qualsevol dels dispositius estudiats (diode PN, transistor bipolar, transistor MOS), relacionant característiques tecnològiques (materials, dimensions i dopatges) amb les seves especificacions a nivell elèctric.
- Relacionar els processos tecnològics, les prestacions dels dispositius i els seu funcionament en circuits mitjançant models físics analítics, simulacions numèriques a nivell físic, models compactes i simulacions circuitals (SPICE).

RECOMANACIONS SOBRE CONEIXEMENTS PREVIS

No hi recomanacions de coneixements previs per a aquesta assignatura.

TEMARI

Sessió de presentació (1 h.)

Tema1. Física de semiconductors i transport electrònic (3 setmanes)

- 1.1 Introducció als semiconductors. Concentració de portadors.
- 1.2 Propietats del transport de portadors.
- 1.3 Càrregues i camps. Diagrames de bandes.

Tema 2. El díode d'unió PN (5 setmanes)

- 2.1 Electrostàtica de la unió PN.
- 2.2 Unió PN fora de l'equilibri. Corrents.
- 2.3 Comportament dinàmic del díode PN. Models SPICE del díode.
- 2.4 El transistor bipolar

Tema 3. El transistor MOS (5 setmanes)

- 3.1 L'estructura MOS.
- 3.2 El transistor MOS de canal llarg.
- 3.3 Escalat del MOSFET. MOSFETs de petita dimensió. Efectes de canal curt.
- 3.4 Models SPICE del MOSFET.

METODOLOGIA DOCENT

En cada tema el professor farà una presentació del tema mitjançant transparències prèviament distribuïdes als alumnes (publicació al campus virtual) que ocuparà aproximadament el 50% del temps presencial (2 hores/setmana). La resta de temps lectiu es dedicarà a resoldre qüestions prèviament plantejades al alumnes (1 hora/setmana) i que tenen l'objectiu d'aclarir els conceptes treballats i a resoldre problemes (1 hora/setmana), destinats a posar en pràctica aquests conceptes.

Es disposa d'un llibre de text de l'assignatura que haurà d'ajudar a complementar la informació que es troba en les transparències. Aquest llibre de text és una bona eina d'autoaprenentatge doncs ha estat especialment escrit per a facilitar la docència semi-presencial i pot servir de guia per a aquells alumnes que no poden assistir a classe degut a les seves obligacions laborals. Bona part dels problemes i qüestions plantejades com a feina de casa es troben en aquest llibre a banda d'un bon nombre d'exemples resolts.

AVALUACIO

Criteris d'avaluació:

Per a calcular la nota final de l'assignatura es tindrà en compte la nota d'examen (o la nota promig dels exàmens parcials) i la nota de pràctiques amb una ponderació de 6/7.5 i 1.5/7.5, respectivament. Per superar l'assignatura caldrà tenir un mínim de 4/10 tant en la nota d'examen com en la nota de pràctiques i que el promig ponderat superi 5/10.

Avaluació continuada: Es programarà una prova parcial per a cada tema. Serà possible aprovar l'assignatura per parcials sense que sigui obligatòria la realització de l'examen final. Per poder superar l'assignatura s'estableix un llindar de 4/10 en el promig dels exàmens parcials (igual que en l'examen final).

Avaluació de les pràctiques:

L'avaluació de les pràctiques es farà durant les mateixes sessions de laboratori. Abans de començar cada pràctica cal fer una feina prèvia de preparació que serà avaluada mitjançant un petit qüestionari al entrar al laboratori. Aquesta petita prova té el doble objectiu d'avaluar i de garantir que l'alumne sap el que haurà de fer al laboratori i no utilitza el temps de pràctiques llegint per primera vegada el guió. El professor de pràctiques avaluarà el treball realitzat al laboratori i els resultats obtinguts, recollint els fulls de laboratori.

L'examen de pràctiques consistirà en realitzar una pràctica similar a les proposades durant el curs. L'examen podrà constar també d'una part prèvia a realitzar a casa abans d'anar al laboratori.

Es recomana seguir la opció de fer les pràctiques de laboratori i no utilitzar la opció de l'examen de pràctiques. La realització de les pràctiques durant el curs és considera una activitat docent en la que l'objectiu principal és l'aprenentatge. En aquestes sessions, la interacció amb el professor no solament és possible si no que és aconsellable. Contràriament, en les sessions d'examen, l'objectiu és merament l'avaluació i l'alumne haurà de realitzar els exercicis sense la intervenció del professor.

ESTIMACIO DE LA DURADA DE LES ACTIVITATS DOCENTS

Seguint el criteri d'una hora de treball personal per cada hora lectiva (20h/crèdit, tal com va aprovar la junta de secció) s'estima que la feina setmanal de l'alumne serà de 3 hores/setmana per seguir adequadament el ritme de les classes de teoria i problemes. Aquest és el temps que s'hauria de dedicar a repassar les transparències i a intentar resoldre algun dels problemes i qüestions a casa, abans d'assistir a la seva resolució/discussió a classe. Així es reserven 15 hores d'estudi per a preparar els exàmens parcials i final.

Per a les pràctiques es farà una estimació de la durada de cada activitat. En qualsevol cas, s'aplicarà el criteri de 20h/crèdit de manera que la feina que l'alumne haurà de fer a casa no superarà les 15 hores en total.

BIBLIOGRAFIA RECOMANADA

Llibre de text

Dispositius electrònics i fotònics. Fonaments.
Luis Prats Viñas y Josep Calderer Cardona
Edicions UPC, 2001

Aquest llibre no inclou els dispositius MOS.

Bibliografía complementària

B.G. Streetman and S. Banerjee
Solid State Electronic Devices, Prentice Hall, New Jersey, 5th Edition (2000)

M. Shur
Introduction to electronic devices, John Wiley, 1996

P. Antognetti and G. Massobrio
Semiconductor Device Modeling with SPICE, McGraw-Hill, NY, 2nd edition (1993)

Y. Taur and T.H. Ning

Fundamentals of Modern VLSI Devices, Cambridge University Press, 1998

Se recomiendan también los libros de la serie:

MODULAR SERIES ON SOLID STATE DEVICES (Addison-Wesley)

R.F.Pierret,

Semiconductor fundamentals (1988) / *Fundamentos de semiconductores* (1994)

Gerold W. Neudeck,,

The PN Junction Diode (1989) / *El diodo PN de unión* (1993)

G.W.Neudeck,

The Bipolar Junction Transistor (1989) / *El transistor bipolar de unión* (1994)

R.F. Pierret

Field effect devices (1990) / *Dispositivos de efecto de campo* (1994)