



Guia docent 230930 - DMIC - Disseny Microelectrònic

Última modificació: 18/06/2019

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona
Unitat que imparteix: 710 - EEL - Departament d'Enginyeria Electrònica.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2018). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2019 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Anglès, Castellà, Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Xavier Aragones

Altres: Daniel Bardés

CAPACITATS PRÈVIES

El transistor MOS - Estructura física i Modelat (equacions DC). Model de petit senyal. Concepte de punt de treball i resposta al petit senyal. Anàlisi DC i dinàmic de circuits bàsics. Anàlisi de circuits en el domini transformat de Laplace.

REQUISITS

Dispositius Electrònics, Disseny Digital, Circuits Analògics, Introducció als Circuits d'Alta Freqüència.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE22. GREELEC: Capacitat per a seleccionar circuits i dispositiu electrònic per a la transmissió, l'encaminament o enrutament i els terminals, tant en entorn fixs com mòbils. (Mòdul de tecnologia específica - Sistemes Electrònics).

CE27. GREELEC: Capacitat per a dissenyar dispositius d'interfície, captura de dades i emmagatzament, i terminals per serveis i sistemes de telecomunicació. (Mòdul de tecnologia específica- Sistemes electrònics).

Genèriques:

CG4. GREELEC: Capacitat de resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat i de comunicació i transmetre coneixements, habilitats i destresa, comprenent la responsabilitat ètica i professional de l'activitat de l'enginyer tècnic de telecomunicació.

Transversals:

CT7. GREELEC: TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit, i en consonància amb les necessitats que obtindran els titulats i titulades.

CT4. GREELEC: TREBALL EN EQUIP: ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o realitzant tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, assumint compromisos tenint en compte els recursos disponibles.

Bàsiques:

CB4. GREELEC: Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

METODOLOGIES DOCENTS

- Classes expositives
- Classes pràctiques de laboratori
- Treball individual (no presencial)
- Treball en grup (no presencial)
- Exercicis
- Proves de resposta llarga (Examen Parcial)
- Proves de resposta llarga (Examen Final)

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu principal de l'assignatura és proporcionar a l'estudiant coneixements i capacitats fonamentals relacionades amb el disseny de circuits integrats en tecnologies microelectròniques CMOS. Partint de l'anàlisi i disseny d'etapes circuitals bàsiques tant analògiques (amplificadores) com digitals (portes bàsiques), l'estudiant s'endinsarà en el disseny físic d'aquests circuits en tecnologies integrades CMOS (layout), i coneixerà els processos de verificació física i funcional dels circuits dissenyats, que s'han de completar abans de ser fabricats. L'estudiant comprendrà els aspectes físics que afecten les prestacions dels circuits (capacitats paràsites, variabilitat de procés, soroll), coneixerà diverses no-idealitats, i finalment s'introduirà en les particularitats del disseny microelectrònic per circuits de radiofreqüència.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	39,0	26.00
Hores grup petit	26,0	17.33
Hores aprenentatge autònom	85,0	56.67

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Tecnologies micro- i nano-electròniques de circuits integrats

Descripció:

Conceptes generals sobre l'evolució de la microelectrònica i les tecnologies actuals.
Tecnologia microelectrònica, fabricació de circuits integrats.

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 3h

Layout d'un circuit integrat CMOS

Descripció:

Descripció del procés pas a pas de disseny des del circuit elèctric fins a la implementació física i verificació.

Activitats vinculades:

Pràctiques de laboratori

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 3h



Transistor MOS. Anàlisi DC de circuits (gran senyal)

Descripció:

Recordatori: Comportament i equacions bàsiques del transistor MOS.
Anàlisi DC de circuits bàsics.

Activitats vinculades:

Pràctiques de laboratori

Dedicació: 13h 30m

Grup gran/Teoria: 4h 30m

Aprenentatge autònom: 9h

Comportament dinàmic de portes CMOS

Descripció:

Recordatori: Capacitats del transistor MOS.
Velocitat de portes digitals CMOS.
Consum de potència en portes digitals CMOS.

Activitats vinculades:

Pràctiques de laboratori

Dedicació: 13h 30m

Grup gran/Teoria: 4h 30m

Aprenentatge autònom: 9h

Etales analògiques bàsiques CMOS

Descripció:

Recordatori: Model en petit senyal del MOS.
Amplificador sortidor comú amb càrrega resistiva.
Fonts de corrent, miralls de corrent.
Càrregues actives.
Amplificador drenador comú (seguidor de sortidor)
Resposta en freqüència d'amplificadors
Etapa porta comú. Estructura cascode.

Activitats vinculades:

Pràctiques de laboratori

Dedicació: 27h

Grup gran/Teoria: 9h

Aprenentatge autònom: 18h



Etapes diferencials

Descripció:

Definicions bàsiques. Parell diferencial.
Parell diferencial amb càrrega resistiva (fully-differential).
Parell diferencial amb càrrega mirall de corrent (single-ended).

Activitats vinculades:

Pràctiques de laboratori.

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 6h

Degradació de la qualitat del senyal deguda a soroll i a no-linealitats

Descripció:

Soroll
No-linealitat

Dedicació: 18h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 12h

Circuits amplificadors per alta freqüència (RF)

Descripció:

Introducció als capçals per radiocomunicacions.
Amplificadors de baix soroll en capçals receptors.

Activitats vinculades:

Pràctiques de laboratori.

Dedicació: 18h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 12h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Pràctiques de Laboratori (LAB): 40%

Avaluació Continuada (AC): 20%

Examen Final (EX): 40%

La nota final (NF) és la major de les dues quantitats: $NF = 0,4*LAB + 0,2*AC + 0,4*EX$, o bé $NF = 0,4*LAB + 0,6*EX$

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Rabaey, J.M.; Chandrakasan, A.P.; Nikolic, B. Digital integrated circuits: a design perspective. 2nd ed. Upper Saddle River: Pearson Education, 2003. ISBN 0131207644.
- Razavi, B. Fundamentals of microelectronics. Hoboken: John Wiley & Sons, 2008. ISBN 9780471478461.

Complementària:

- Carusone, T.C.; Johns, D.A.; Martin, K.W. Analog integrated circuit design. Int. stud. version. New York: John Wiley, 2013. ISBN 9781118092330.



RECURSOS

Altres recursos:

Course slides, exercises, and tutorials available through the Atenea virtual campus.