

| Titulació                                 | Tipus | Curs |
|-------------------------------------------|-------|------|
| Enginyeria Electrònica de Telecomunicació | OB    | 2    |
| Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació | OB    | 2    |

## Professor/a de contacte

Nom : Enrique Alberto Miranda Castellano

Correu electrònic : enrique.miranda@uab.cat

## Equip docent

David Jimenez Jimenez

Enrique Alberto Miranda Castellano

## Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

## Prerequisits

Es requereixen coneixements bàsics de:

- Teoria de circuits (resolució de circuits lineals amb resistències, condensadors i inductàncies)
- Electrostàtica bàsica (conceptes de camp, potencial elèctric, etc.)
- Matemàtiques (nombres complexos, equacions diferencials bàsiques, etc.)

## Objectius

- L'objectiu global d'aquesta assignatura és proporcionar una visió general dels dispositius electrònics bàsics, fonamentalment díodes i transistors i dels models que s'empren per a l'anàlisi i disseny de circuits.
- Comprensió i domini dels principis físics dels semiconductors, així com dels dispositius electrònics i fotònics i de la tecnologia de fabricació dels mateixos.
- 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 circuital.

## Resultats d'aprenentatge

Enginyeria Electrònica de Telecomunicació

- KU104 (Identificar els principis físics dels semiconductors i famílies lògiques, dispositius electrònics i

fotònics, tecnologia de materials i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.) Identificar els principis físics dels semiconductors i famílies lògiques, dispositius electrònics i fotònics, tecnologia de materials i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

- KU105 (Enumerar les diferents fonts d'energia i els fonaments de l'electrònica de potència.) Enumerar les diferents fonts d'energia i els fonaments de l'electrònica de potència.

Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació

- KU104 (Identificar els principis físics dels semiconductors i famílies lògiques, dispositius electrònics i fotònics, tecnologia de materials i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.) Identificar els principis físics dels semiconductors i famílies lògiques, dispositius electrònics i fotònics, tecnologia de materials i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.
- KU105 (Enumerar les diferents fonts d'energia i els fonaments de l'electrònica de potència.) Enumerar les diferents fonts d'energia i els fonaments de l'electrònica de potència.

## Continguts

Tema1. Física de semiconductors i transport electrònic

- 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

- 2.1 Electrostatica de la unió PN
- 2.2 Unió PN fora de l'equilibri. Corrents.
- 2.3 Aplicacions circuitals senzilles: retalladors, rectificadors, etc.

Tema 3. El transistor bipolar

- 3.1 Tipus de transistors. Diagrames de bandes
- 3.2 Corbes corrent-tensió
- 3.3 Aplicacions circuitals senzilles: circuits polaritzadors, amplificadors, etc.

Tema 4. El transistor MOS

- 4.1 L'estructura MOS.
- 4.2 El transistor MOS de canal llarg.
- 4.3 Escalat del MOSFET. MOSFETs de petita dimensió. Efectes de canal curt.
- 4.4 Aplicacions circuitals senzilles: portes lògiques, circuits CMOS

Tema 5. Dispositius fotònics

- 5.1 Propietats de la llum i interacció llum-matèria
- 5.2 LEDs (Light Emitting Diode) i LASERs (Light amplification by stimulated emission of radiation)
- 5.3 Detectors de llums i cel.les solars
- 5.4 Aplicacions circuitals senzilles

## Activitats formatives i Metodologia

| Títol | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|-------|-------|------|--------------------------|
|       |       |      |                          |

|                                          |    |      |
|------------------------------------------|----|------|
| Seminaris de problemes                   | 12 | 0,48 |
| Tutories                                 | 12 | 0,48 |
| Preparació de les sessions de Laboratori | 8  | 0,32 |
| Classes magistrals                       | 36 | 1,44 |
| Estudi                                   | 58 | 2,32 |
| Sessions de laboratori                   | 12 | 0,48 |

#### Activitats dirigides:

**Classes magistrals:** El professor explicarà els temes mitjançant (i) el suport de apunts presentats en pantalla que estaran disponibles per l'alumne amb anterioritat ("campus virtual") i (ii) petits exercicis o explicacions complementaries en la pissarra de classe.

**Seminaris de problemes:** El professor realitzarà, o en alguns casos els mateixos alumnes, problemes de exemple en petits grups d'alumnes.

**Sessions de laboratori:** Prèviament a la realització de cada sessió de pràctiques, l'alumne haurà de preparar-la i entregar al inici de la sessió l'informe previ corresponent. Al finalitzar la sessió de pràctiques, l'alumne entregarà un altre informe realitzat durant la sessió.

#### Activitats supervisades:

**Tutories:** Fora d'hores de classe, l'alumne podrà requerir les explicacions dels professors de teoria, problemes o pràctiques per qualsevol dubte. Es recomana a l'alumne l'ús d'aquest recurs didàctic.

#### Activitats autònomes:

**Estudi:** És necessari un estudi autònom de cada tema de l'assignatura per part de l'alumne.

**Resolució dels problemes de classe:** Es molt recomanable que l'alumne intenti fer els exercicis amb anterioritat.

Tot el material del curs preparat pels professors (classes magistrals, problemes, pràctiques i exàmens) estan disponibles en català.

En aquesta assignatura, no es permet l'ús de tecnologies d'Intel·ligència Artificial (IA) en cap de les seves fases. Qualsevol treball que inclogui fragments generats amb IA serà considerat una falta d'honestedat acadèmica i pot comportar una penalització parcial o total en la nota de l'activitat, o sancions majors en casos de gravetat.

Plataforma: Campus Virtual

Aquesta assignatura no preveu el sistema d'avaluació única.

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, es qualificaran amb un zero les irregularitats comeses per l'estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació d'un acte d'avaluació. Per tant, la còpia, el plagi, l'engany, deixar copiar, etc. en qualsevol de les activitats d'avaluació implicarà suspendre-la amb un zero.

**Nota:** es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè l'alumnat completi les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

## Avaluació

## Activitats d'avaluació continuada

| Títol                      | Pes   | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|----------------------------|-------|-------|------|--------------------------|
| VIA B: Examen total escrit | 75%   | 2     | 0,08 | KU104, KU105             |
| Avaluació (2on parcial)    | 37.5% | 2     | 0,08 | KU104, KU105             |
| Pràctiques                 | 25%   | 6     | 0,24 | KU104, KU105             |
| Avalaocio (1er parcial)    | 37.5% | 2     | 0,08 | KU104, KU105             |

- 1er Parcial escrit: 37.5% de la NOTA
- 2on Parcial escrit: 37.5% de la NOTA
- Pràctiques: 25% de la NOTA

S'han d'aprovar amb un mínim de 5 punts cada examen parcial. Tots dos parcials es poden recuperar al final del curs.

Les activitats pràctiques són d'assistència obligatòria (totes elles) i no són recuperables, de manera que qualsevol incidència (p.ex., malaltia) ha de ser comunicada a l'equip docent tan ràpid com sigui possible. En finalitzar la classe l'alumne ha de proporcionar-li al professor l'informe corresponent a l'activitat realitzada.

En cas de no superar les tres parts de l'assignatura, la nota de l'expedient es determinarà de la següent manera:

$\text{Valor} = 0.25 \cdot \text{NPràctiques} + 0.375 \cdot \text{NP1} + 0.375 \cdot \text{NP2}$ , on NPràctiques és la nota final de pràctiques (sobre 10 punts), NP1 és la nota del primer parcial (sobre 10 punts), i NP2 és la nota del segon parcial (sobre 10 punts).

Si Valor  $\geq 5$ , llavors la nota de l'expedient serà de 4.8

Si Valor  $< 5$ , llavors la nota de l'expedient serà igual a Valor

No Avaluable: no haver-se presenat a cap activitat

Els estudiants repetidors poden validar les pràctiques realitzades mantenint la nota obtinguda.

## Bibliografia

Bibliografia bàsica:

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

T. Floyd, Electronic Devices. Seventh Edition, Prentice Hall, 2005

Bibliografia complementaria:

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)

J.Wilson Optoelectronics: an introduction. Editorial Prentice Hall

## Programari

Els programes de simulació a utilitzar durant el curs són d'ús estàndar i estan instal·lats als laboratoris de pràctiques.

### Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre.

A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través d'aquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

| Tipus de docència               | Grup | Idioma          | Semestre            | Torn      |
|---------------------------------|------|-----------------|---------------------|-----------|
| (TE) Teoria                     | 31   | Català/Castellà | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (TE) Teoria                     | 51   | Català/Castellà | primer quadrimestre | tarda     |
| (PAUL) Pràctiques d'aula        | 311  | Català/Castellà | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 311  | Català/Castellà | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PAUL) Pràctiques d'aula        | 312  | Català/Castellà | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 312  | Català/Castellà | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 313  | Català/Castellà | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 314  | Català/Castellà | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 315  | Català/Castellà | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 316  | Català/Castellà | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 317  | Català/Castellà | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 318  | Català/Castellà | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 319  | Català/Castellà | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PAUL) Pràctiques d'aula        | 331  | Català/Castellà | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PAUL) Pràctiques d'aula        | 332  | Català/Castellà | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PAUL) Pràctiques d'aula        | 511  | Català/Castellà | primer quadrimestre | tarda     |