

**Components i Circuits Electrònics**

Codi: 102689  
Crèdits: 6

Titulació	Típus	Curs	Semestre
2500895 Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	OB	2	1
2500898 Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació	OB	2	1

**Professor/a de contacte**

Nom: Enrique Alberto Miranda  
Correu electrònic: Enrique.Miranda@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)  
Grup íntegre en anglès: No  
Grup íntegre en català: No  
Grup íntegre en espanyol: No

**Altres indicacions sobre les llengües**

En el curs s'utilitza tant el catalan com l'espanyol. Les classes teòriques són en espanyol amb el material en català. Una part important de la bibliografia està en anglès.

**Equip docent**

Sergi Claramunt Ruiz

**Prerequisits**

Es requereixen coneixements bàsics de:

- **Teoria de circuits** (resolució de circuits lineals amb resistències, condensadors i inductàncies)
- **Electrostàtica bàsica** (conceptes de camp, potencial electric, 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 circuitals.

**Competències**

**Enginyeria Electrònica de Telecomunicació**

- Actitud personal
- Aprendre nous mètodes i tecnologies a partir dels coneixements bàsics i dels tecnològics, i tenir versatilitat per adaptar-se a noves situacions
- Comunicació
- Hàbits de pensament
- Hàbits de treball personal
- Resoldre problemes amb iniciativa i creativitat. Prendre decisions. Comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses, comprenent la responsabilitat ètica i professional de l'activitat de l'enginyer tècnic de telecomunicació.
- Treball en equip
- Treballar en un grup multidisciplinari i en un entorn multilingüe, i comunicar, tant per escrit com oralment, coneixements, procediments, resultats i idees relacionats amb les telecomunicacions i l'electrònica

#### **Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació**

- Actitud personal
- Aprendre nous mètodes i tecnologies a partir dels coneixements bàsics i dels tecnològics, i tenir versatilitat per adaptar-se a noves situacions
- Aprendre nous mètodes i tecnologies a partir dels coneixements bàsics i dels tecnològics, i tenir versatilitat per adaptar-se a noves situacions.
- Comunicació
- Hàbits de pensament.
- Hàbits de treball personal
- Resoldre problemes amb iniciativa i creativitat. Prendre decisions. Comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses, comprenent la responsabilitat ètica i professional de l'activitat de l'enginyer tècnic de telecomunicació.
- Treball en equip
- Treballar en un grup multidisciplinari i en un entorn multilingüe, i comunicar, tant per escrit com oralment, coneixements, procediments, resultats i idees relacionats amb les telecomunicacions i l'electrònica.

### **Resultats d'aprenentatge**

1. Assumir i respectar el rol dels diversos membres de l'equip, així com els diferents nivells de dependència de l'equip.
2. Comunicar eficientment, oralment i per escrit, coneixements, resultats i habilitats, tant en entorns professionals com davant de públics no experts.
3. Definir els conceptes bàsics de 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.
4. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
5. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i de síntesi.
6. Desenvolupar la curiositat i la creativitat.
7. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics.
8. Fer un ús eficient de les TIC en la comunicació i la transmissió d'idees i resultats.
9. Gestionar el temps i els recursos disponibles.
10. Gestionar el temps i els recursos disponibles. Treballar de forma organitzada.
11. Mantenir una actitud proactiva i dinàmica respecte al desenvolupament de la pròpia carrera professional, el creixement personal i la formació continuada. Tenir esperit de superació.
12. Redactar informes breus amb l'estructura pròpia dels projectes de telecomunicació i electrònica.
13. Treballar cooperativament.
14. Treballar de manera autònoma.
15. Utilitzar aplicacions de comunicació i informàtiques per donar suport al desenvolupament i l'exploració de xarxes, serveis i aplicacions de telecomunicació i electrònica.
16. Utilitzar circuits d'electrònica analògica i digital, de conversió analògic-digital i digital-analògic, de radiofreqüència, d'alimentació i conversió d'energia elèctrica per a aplicacions de telecomunicació i computació.

17. Utilitzar circuits d'electrònica analògica i digital, de conversió analògic-digital i digitalanalògica, de radiofreqüència, d'alimentació i conversió d'energia elèctrica per a aplicacions de telecomunicació i computació.
18. Utilitzar diferents fonts d'energia i en especial la solar fotovoltaica i tèrmica, així com els fonaments de l'electrotècnica i de l'electrònica de potència.
19. Utilitzar diferents fonts d'energia, així com els fonaments de l'electrònica de potència.
20. Utilitzar eines informàtiques de recerca de recursos bibliogràfics o d'informació relacionades amb l'electrònica.
21. Utilitzar eines informàtiques de simulació de circuits i sistemes de telecomunicació i electrònica.

## Continguts

### Tema 1. 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 Electroestàtica de la junció PN
- 2.2 Unió PN fora de l'equilibri. Corrents.
- 2.3 Aplicacions circuitals senzilles: retalladores, rectificadores, etc.

### Tema 3. El transistor bipolar

- 3.1 Tipus de transistors. Diagrames de bandes
- 3.2 Curves corrent-tensió
- 3.3 Aplicacions circuitals senzilles: circuits polaritzadors, amplificadores, 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: portas lògiques, circuits CMOS

### Tema 5. Dispositius fotònics

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

## Metodologia

### 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.**

### **Activitats formatives**

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes magistrals	26	1,04	3, 5, 7
Seminaris de problemes	12	0,48	3, 5, 7
Sessions de laboratori	12	0,48	1, 3
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Tutories	12	0,48	3, 4, 14
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Estudi	68	2,72	3, 4, 10
Preparació de les sessions de Laboratori	8	0,32	3, 6

### **Avaluació**

L'assignatura tindrà dues vies diferents d'avaluació:

#### **VIA A.- Avaluació continuada:**

- 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 totes tres parts. En cas de tenir una nota inferior a 5 en algun dels dos parcials podrà recuperar el parcial suspès en una evaluació final.

#### **El fet de presentar-se a un o tots dos parcials exclou la Via B**

#### **VIA B.- Avaluació no-continuada:**

- Examen total escrit: 75% de la NOTA
- Pràctiques: 25% de la NOTA

S'han d'aprovar amb un mínim de 5 totes dues parts.

Els professors es reserven el dret de modificar aquest procediment d'avaluació en funció de les circumstàncies que es puguin deuenir durant el curs

### **Activitats d'avaluació**

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
VIA A i VIA B: Pràctiques	25%	6	0,24	1, 3, 5, 7, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21
VIA A: Avaluació (1er parcial)	37.5%	2	0,08	3, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21
VIA A: Avaluació (2on parcial)	37.5%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21
VIA B: Examen total escrit	75%	2	0,08	3, 5, 7

## Bibliografia

### Bibliografía 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

### Bibliografía 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