



# Guia docent

## 230910 - DE - Dispositius Electrònics

Última modificació: 25/05/2023

**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:** 2023

**Crèdits ECTS:** 6.0

**Idiomes:** Castellà

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:**

Consultar aquí / See here:

<https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/responsables-assignatura>

**Altres:**

Consultar aquí / See here:

<https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/professorat-assignat-idioma>

### CAPACITATS PRÈVIES

---

Matemàtiques, física i anàlisi de circuits de la fase inicial

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

**Específiques:**

CE4. Comprensió i domini dels conceptes bàsics de sistemes lineals i les funcions transformades i relacionades, teoria de circuits elèctrics, circuits elèctrics, principi físic de semiconductors i famílies lògiques, dispositius electrònics i fotònics, tecnologia dels materials i la seva aplicació per a resolució de problemes per a l'enginyeria. (Mòdul de formació bàsica).

**Transversals:**

CT6. APRENENTATGE AUTÒNOM: Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar coneixements.

**Bàsiques:**

CB3. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants de caire social, científic o ètic.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

- Classes expositives
- Classes de problemes
- Entrega de problemes
- Exàmens amb qüestions curtes i problemes

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura:

L'objectiu d'aquest curs és ensenyar als estudiants a un nivell introductorí els principis físics de dispositius semiconductors i oferir-los una visió general sobre les raons per les quals els dispositius semiconductors són la base de la indústria de l'electrònica.

En particular, s'ensenyarà a fons els fonaments físics per, a continuació, presentar en detall díodes i transistors MOS i bipolars. A més, es farà una breu descripció i anàlisi de les propietats fonamentals dels dispositius optoelectrònics bàsics.

Resultats d'aprenentatge de l'assignatura:

- Capacitat per analitzar i predir el comportament general dels dispositius semiconductors.
- Capacitat per quantificar les propietats elèctriques.
- Capacitat per obtenir els diferents models elèctrics que s'han d'aplicar en l'anàlisi i disseny de circuits.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	52,0	34.67
Hores aprenentatge autònom	85,0	56.67
Hores grup petit	13,0	8.67

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### I. FONAMENTS DE SEMICONDUCTORS

**Descripció:**

- I.1. Materials semiconductors: estructura cristal·lina e índex de Miller.
- I.2. Modelo atòmic
- I.3. Bandes de energia
- I.4. Portadores de corrent en un semiconductor. Concepte de forat.
- I.5. Concentració de portadors en un semiconductor
- I.6. Transport de portadors: corrents d'arrossegament i difusió
- I.7. Processos de generació i recombinació
- I.8. Equació de continuïtat

**Dedicació:** 14h

Grup gran/Teoria: 14h

### II. UNIONS P/N

**Descripció:**

- II.1 Unió P/N en equilibri: diagrama de bandes
- II.2 Electroestàtica.
- II.3 Corrents en directa i en inversa.
- II.4 Model de control de càrrega i comportament dinàmic
- II.5 Ruptura en inversa.

**Dedicació:** 10h

Grup gran/Teoria: 10h



### III. TRANSISTOR BIPOLAR

**Descripció:**

- III.1 L'efecte transistor
- III.2 Característica corrent-tensió en estàtica
- III.3 Model d'Ebers-Moll
- III.4 Model en petit senyal
- III.5 Efectes no ideals

**Dedicació:** 8h

Grup gran/Teoria: 8h

### IV. EL TRANSISTOR MOSFET

**Descripció:**

- IV.1 Condensador MOS
- IV.2 Característiques estacionàries de l'MOS ideal. Model simple de control de càrrega
- IV.3 Model en petit senyal

**Dedicació:** 8h

Grup gran/Teoria: 8h

### V. DISPOSITIUS OPTOELECTRÒNICS

**Descripció:**

- V.1 Heterounions
- V.2 LEDs
- V.3 Làsers
- V.4 Fotoreceptors

**Dedicació:** 8h

Grup gran/Teoria: 8h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Laboratori: 10 %

Exàmens parcials i problemes: 45 %

Examen final: 45 %

La nota de Laboratori (10%) no és reavaluable

## BIBLIOGRAFIA

**Bàsica:**

- Prat Viñas, L.; Calderer Cardona, J. Dispositivos electrónicos y fotónicos: fundamentos [en línia]. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2006 [Consulta: 10/07/2019]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36596>. ISBN 8483018543.
- Sze, S.M.; Lee, M.K. Semiconductor devices: physics and technology. 3rd. int. stud. version. Singapore: Wiley, 2013. ISBN 9788126556755.

**Complementària:**

- Kasap, S.O.; Sinha, R.K. Optoelectronics and photonics: principles and practices. 2nd ed. Boston: Pearson, 2013. ISBN 9780273774174.
- Tsividis, Y.; McAndrew, C. The MOS transistor. Int. 3rd ed. New York: Oxford University Press, 2012. ISBN 9780199829835.