



## Guia docent

# 230035 - FMNT - Fonaments de Micro i Nanotecnologies

Última modificació: 29/04/2020

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

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES ELECTRÒNICS (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA DE TECNOLOGIES I SERVEIS DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2015). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2020

**Crèdits ECTS:** 6.0

**Idiomes:** Anglès, Castellà, Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** -Castañer Muñoz, Luis M.

**Altres:** Castañer Muñoz, Luis M.

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

---

**Transversals:**

06 URI N3. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

Classes d'aplicació

Classes expositives

Treball individual (no presencial)

Exercicis

Presentació oral

Proves de resposta curta (Control)

Proves de resposta llarga (Control)

Proves de resposta llarga (Examen Final) en cas de no superar l'avaluació continuada

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Presentar els conceptes bàsics que expliquen el funcionament dels diferents dispositius en el camp micro i nano (semiconductors, unions i MOS) i les seves aplicacions a dispositius fotònics (LED, làser, cèl·lules solars, fotodíodes). Així mateix, s'exposaran als estudiants els conceptes bàsics de tecnologies de fabricació i caracterització.

Presentar els principis dels sistemes microelectromecànics.

Introduir els principis bàsics de la nanotecnologia i les seves aplicacions en alguns dels àmbits principals.

Resultat de l'aprenentatge:

Compren els dispositius electrònics i microelectromecànics així com les tecnologies de fabricació associades.

Coneix els principis de la nanotecnologia i la seva incidència en els dispositius i sistemes.

Selecciona circuits i dispositius electrònics especialitzats per a la transmissió i recepció tant en entorns fixos com mòbils

Aplica les micro i nanotecnologies com a tecnologies de suport en altres camps i activitats i no només en l'àmbit de les Tecnologies de la Informació i les Comunicacions

És capaç de dissenyar i fabricar dispositius i sistemes en diversos camps: radiofreqüència, optoelectrònica i fotònica, alimentació i conversió d'energia elèctrica per a aplicacions de telecomunicació, computació i altres àrees.

Estudia amb llibres i articles en anglès i pot redactar un informe o treball de tipus tècnic en anglès i participar en una reunió tècnica portada a terme en aquest idioma.

Disseny i executa una bona estratègia de cerca avançada amb recursos d'informació especialitzats. Identifica la rellevància i qualitat de la informació.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	65,0	43.33
Hores aprenentatge autònom	85,0	56.67

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### Tema 1. Introducció

**Descripció:**

Lleis d'escala. Conceptes bàsics en nanoescala. Àtoms i enllaços.

**Dedicació:** 9h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 0h 30m

Aprenentatge autònom: 6h 30m

### Tema 2. Semiconductors i Transistor MOS

**Descripció:**

Electrons i forats. Concentracions. Nivell de Fermi. Coducció en semiconductors. Arrossegament i difusió. Efecte de camp. Transistors MOS

**Dedicació:** 57h 44m

Grup gran/Teoria: 18h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h 30m

Aprenentatge autònom: 35h 14m



### Tema 3. MEMS i NEMS

**Descripció:**

Mecànica de microestructures. microsensors piezoresistius i capacitius. Actuadors electrostàtics i RF-MEMS. Ressonadors. Electrocinètica i microfluídica. Nanopartícules i biosensors

**Dedicació:** 34h 02m

Grup gran/Teoria: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 22h 32m

### Tema 4 Semiconductors (2) i Dispositius fotònics

**Descripció:**

Interacció llum-matèria: absorció, recombinació. Fotodetectors; PIN, APD. Cèl·lules solars. Fotoemisors LED's i LASER. Nanofotònica.

**Dedicació:** 14h 44m

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 9h 44m

### Tema 5. Tecnologías y materiales

**Descripció:**

Microscopies (SEM, TEM). Atomic Force Microscope (AFM-STM). Litografías: óptica, electrònica, soft-lithography, nanoimprinting. Partícules, capas fines, materiales porosos, polímeros.

**Dedicació:** 18h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 10h

## ACTIVITATS

### Presentació oral

**Descripció:**

presentació en anglès d'un treball de curs

### Proves de resposta curta (Control)

**Descripció:**

resolució d'exercicis a classe

### Proves de resposta llarga (Control)

**Descripció:**

Exàmens



#### Proves de resposta curta (Test)

**Descripció:**  
Autoevaluació

#### Exercicis

**Descripció:**  
Espectura d'article en anglès

#### Proves de resposta llarga (Examen Final)

**Descripció:**  
Examen final

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

Avaluació del grau d'adquisició de les capacitats desenvolupades en l'assignatura, mitjançant :

-Avaluació continua :

- a) Proves de durada curta: Resolució exercicis a classe i assistència 15%
  - b) Proves de resposta llarga: Controls 70%
  - c) Treballs e informes escriptura d'un article en angles i presentació oral 15%
- Examen final pels alumnes que no hagin superat amb més d'un 5 l'avaluació continuada

En aquesta assignatura s'avaluarà la competència genèrica:

- Tercera llengua (Nivell Mitjà)
- Ús solvent dels recursos d'informació (Nivell Mitjà)

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Parker, G. Introductory semiconductor device physics. New York [etc.]: Prentice Hall, 1994. ISBN 0131437771.
- Rogers, B.; Pennathur, S.; Adams, J. Nanotechnology: understanding small systems. Boca Raton, FL: CRC Press, 2008. ISBN 9780849382079.