



# Guia docent

## 2301210 - FPE - Electrònica Impresa Flexible

Última modificació: 18/04/2024

**Unitat responsable:** Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona  
**Unitat que imparteix:** 1042 - URV - Universitat Rovira i Virgili.

**Titulació:** MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE SEMICONDUCTORS I DISSENY MICROELECTRÒNIC (Pla 2024).  
(Assignatura optativa).

**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 4.0      **Idiomes:** Anglès

### PROFESSORAT

**Professorat responsable:** Iñiguez Nicolau, Benjamí

**Altres:** Cirera Hernández, Albert  
Ramon Garcia, Eloi  
Gabriel Buguña, Gemma  
Marsal Garvi, Lluís Francesc

### CAPACITATS PRÈVIES

- 1) Comprensió de la física i funcionament dels dispositius semiconductors bàsics (en partícules díodes i MOSFET) i els seus processos de fabricació.
- 2) Comprensió del disseny bàsic de circuits integrats.
- 3) Comprensió de les tècniques bàsiques de caracterització de dispositius electrònics.

### METODOLOGIES DOCENTS

Classes teòriques i problemes: 18 h. Pràctiques de laboratori: 12 h.

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Ser capaç d'entendre i idear possibles solucions als reptes als quals s'enfronta la indústria microelectrònica en el context de l'electrònica flexible i impresa.
2. Conèixer els principals processos de fabricació de dispositius per a electrònica flexible i impresa.
3. Conèixer les propietats físiques dels materials utilitzats en aquestes aplicacions.
4. Comprendre la física i el funcionament dels dispositius utilitzats en electrònica flexible i impresa, així com solucions per augmentar-ne el rendiment.
5. Conèixer i comprendre les principals aplicacions en electrònica flexible i impresa, així com les arquitectures necessàries per a aquestes.

### HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	70,0	70.00
Hores grup petit	12,0	12.00
Hores grup gran	18,0	18.00

**Dedicació total:** 100 h

## CONTINGUTS

### Materials

**Descripció:**

Breu revisió dels fonaments dels materials flexibles. Física de materials semiconductors amorfs i orgànics. Substrats. Tintes conductores. Dielèctrics. Interfícies i contactes per a electrònica flexible i impresa. Mecànica de l'estructura de capa fina sobre substrat flexible. Caracterització

**Objectius específics:**

Conèixer les propietats físiques dels materials utilitzats a l'electrònica flexible i impresa.

**Activitats vinculades:**

- 1) Problemes i solucions.
- 2) Pràctica de laboratori: Modificació de tintes i interacció amb substrats.

**Dedicació:** 7h 15m

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 0h 15m

### Processos de fabricació

**Descripció:**

Processos de solució. Tècniques de deposició CVD, PECVD i VPD. Fabricació micro/nano sobre substrats flexibles. Mètodes d'impressió: impressió inkjet, serigrafia, gravat, electrospray, R2R,... impressió 3D. Sinterització. Recobriments i encapsulació.

**Objectius específics:**

Comprendre els principals processos de fabricació de l'electrònica flexible i impresa.

**Activitats vinculades:**

- 1) Problemes i solucions.
- 2) Pràctica de laboratori: Fabricació de components mitjançant tècniques de fabricació.

**Dedicació:** 8h 20m

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 0h 20m

### Dispositius

**Descripció:**

Descripció de perfil de dopat, d'estructura i de fabricació de dispositius MOS en TFT. Modelat, característiques.

**Objectius específics:**

Transistors de capa prima (TFT): tipus. Transistors de pel·lícula fina: física, funcionament i modelatge. Altres dispositius per a electrònica flexible i impresa: díodes, LED, OPV, sensors. Fiabilitat.

**Activitats vinculades:**

- 1) Problems and solutions.
- 2) Pràctica de laboratori; Simulació de transistors de capa prima (TFT) mitjançant TCAD (procés i funcionament).

**Dedicació:** 8h 20m

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 0h 20m



## Aplicacions

### Descripció:

Electrònica híbrida flexible. Electrònica de gran àrea, pantalles i matrius de sensors. Disseny de circuits electrònics flexibles. Monitorització de la salut portàtil. Bioelectrònica. Aplicacions inalàmbriques i sensors IoT.

### Objectius específics:

Conèixer i comprendre les principals aplicacions en electrònica flexible i impresa, així com les arquitectures necessàries per a aquestes.

### Activitats vinculades:

Problemes i solucions.

### Dedicació: 4h 15m

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 0h 15m

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Examen (dos exàmens parcials, un examen de segona convocatòria): 60%

Pràctiques de laboratori: 40%

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Examen escrit. Qüestions i problemes.

Informes de pràctiques de laboratori.

## BIBLIOGRAFIA

### Bàsica:

- Suganuma, K. Introduction to printed electronics [en línia]. New York, NY: Springer Nature, 2014 [Consulta: 02/05/2024]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-1-4614-9625-0>. ISBN 9781461496250.
- Hussain, A.M. Introduction to flexible electronics [en línia]. Boca Raton, FL: CRC Press, 2022 [Consulta: 06/05/2024]. Disponible a: <https://www-taylorfrancis-com.recursos.biblioteca.upc.edu/books/mono/10.1201/9781003010715/introduction-flexible-electronics-aft-ab-hussain>. ISBN 9781003010715.
- Brotherton, S.D. Introduction to thin film transistors: physics and technology of TFTs [en línia]. Cham: Springer International Publishing, 2013 [Consulta: 02/05/2024]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-319-00002-2>. ISBN 9783319000022.