



## Guia docent 240EM033 - 240EM033 - Materials Biomèdics

Última modificació: 26/06/2025

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria de Barcelona Est  
**Unitat que imparteix:** 702 - CEM - Departament de Ciència i Enginyeria de Materials.

**Titulació:** MÀSTER UNIVERSITARI ERASMUS MUNDUS EN CIÈNCIA I ENGINYERIA DE MATERIALS AVANÇATS (Pla 2014). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2025      **Crèdits ECTS:** 4.5      **Idiomes:** Castellà

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** MONTSERRAT ESPAÑOL PONS

**Altres:** Primer quadrimestre:  
MONTSERRAT ESPAÑOL PONS - T10  
JOSE M. MANERO PLANELLA - T10

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

---

#### Específiques:

CEMCEM-01. Aplicar coneixements de matemàtiques, física, química, biologia i altres ciències naturals, obtinguts mitjançant estudi, experiència i, pràctica, amb raonament crític per a establir solucions viables a problemes tècnics.

CEMCEM-04. Realitzar estudis de caracterització, avaluació i certificació de materials segons les seves aplicacions

#### Transversals:

02 SCS N2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 2: Aplicar criteris de sostenibilitat i els codis deontològics de la professió en el disseny i l'avaluació de solucions tecnològiques.

06 URI N2. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 2: Després d'identificar les diferents parts d'un document acadèmic i d'organitzar-ne les referències bibliogràfiques, dissenyar-ne i executar-ne una bona estratègia de cerca avançada amb recursos d'informació especialitzats, seleccionant-hi la informació pertinent tenint en compte criteris de rellevància i qualitat.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

Les classes s'impartiran en format teòric i seminaris a classe on s'introduiran les competències específiques de l'assignatura. Es realitzaran activitats dirigides presencials per treballar la comunicació oral i escrita i el treball en equip. També es fomentarà l'aprenentatge autònom i l'ús solvent de recursos d'informació mitjançant activitats dirigides no presencials. Activitats:

- Classes expositives i participatives.
- Aprenentatge cooperatiu: treball en grup

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

L'objectiu de l'assignatura és que l'estudiant adquireixi coneixement de les aplicacions de biomaterials en medicina i odontologia i per tant, sigui capaç de relacionar propietats i resposta biològica dels biomaterials i d'aplicar els criteris de selecció dels més adequats per cada aplicació. A més, l'estudiant es familiaritzarà amb les diferents tècniques de caracterització biològica in vitro i in vivo de biomaterials, així com amb la interpretació dels resultats obtinguts mitjançant les diferents tècniques.

## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	27,0	24.00
Hores aprenentatge autònom	72,0	64.00
Hores grup petit	13,5	12.00

**Dedicació total:** 112.5 h

## CONTINGUTS

### Caracterització biològica in vitro dels biomaterials

**Descripció:**

- Tipus de cultius cel.lulars: cultiu primari, línies cel.lulars, cultius secundaris, cocultius
- Respostes cel.lulars bàsiques: adhesió, proliferació, diferenciació i mort cel.lular
- Avaluació de la citotoxicitat. Assaigs de mesura de l'activitat metabòlica mitjançant enzimes: LDH, MTT
- Assaigs basats en el principi d'exclusió cel.lular. Immunofluorescència. Assaig ELISA detecció de marcadors cel.lulars. PCR
- Cultius bacterians
- Caracterització interaccions sang-biomaterial, trombogenicitat

**Dedicació:** 18h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 1h 30m

Activitats dirigides: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 12h

### Caracterització biològica in vivo dels biomaterials

**Descripció:**

- Disseny d'un assaig in vivo amb animals
- Models animals
- Anàlisis dels resultats de l'assaig in vivo amb animals

**Dedicació:** 10h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 6h

### Materials biomèdics per aplicacions cardiovasculars

**Descripció:**

- Malalties cardiovasculars. Endotelització i trombogenicitat
- Vàlvules cardíques
- Empelts vasculars
- Stents cardiovasculars
- Marcapassos

**Dedicació:** 17h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

### Materials biomèdics per aplicacions dentals i ortopèdiques

**Descripció:**

- La utilització de biomaterials per a substitució òssia. Osteointegració
- Implants dentals.
- Pròtesis de maluc. Pròtesis de genoll
- Materials d'osteosíntesis: plaques i cargols
- Discs intervertebrals
- Materials de regeneració òssia: bioceràmiques i biovidres
- Biomaterials per a reparació i regeneració condral
- Enginyeria de teixits aplicats a la cirurgia ortopèdica i maxil·lofacial

**Dedicació:** 25h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 2h

Activitats dirigides: 2h

Aprentatge autònom: 15h

### Materials biomèdics per adhesius, segellants i sutures

**Descripció:**

- Mecanismes d'adhesió: enclavament mecànic, adsorció, difusió, forces electrostàtiques
- Composició i característiques dels materials adhesius. Adhesius per a teixits tous. Adhesius per a teixits durs
- Sutures naturals i sintètiques

**Dedicació:** 13h 30m

Grup gran/Teoria: 4h

Activitats dirigides: 2h

Aprentatge autònom: 7h 30m

### Materials biomèdics per aplicacions oftalmològiques

**Descripció:**

- Anatomia de l'ull
- Lents de contacte toves i dures
- Lents intraoculars
- Implants de còrnia. Implants per glaucoma

**Dedicació:** 7h 30m

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprentatge autònom: 4h 30m

### Materials biomèdics per a la substitució de la pell

**Descripció:**

- Estructura de la dermis
- Implants permanents i reabsorbibles
- Enginyeria de teixits aplicada a la regeneració de pell

**Dedicació:** 7h 30m

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprentatge autònom: 4h 30m



## Materials biomèdics per a l'alliberació controlada de fàrmacs

### Descripció:

- Control de l'alliberació d'un fàrmac: entre l'efectivitat i la toxicitat
- Control de l'alliberació per difusió
- Sistemes de control de l'alliberació per penetració d'aigua al dispositiu
- Dispositius controlats químicament

### Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 8h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

$$N_{\text{final}} = 0.50 N_{\text{ef}} + 0.30 N_{\text{ep}} + 0.2 N_{\text{tg}}$$

N<sub>final</sub>: nota final

N<sub>ef</sub>: nota examen final

N<sub>tg</sub>: nota treball en grup

En cas de reavaluació, la nota del examen de reavaluació substituirà la nota de l'examen final en l'equació anterior. Podran accedir a la prova de reavaluació aquells estudiants que compleixin els requisits fixats per l'EEBE a la seva Normativa d'Avaluació i Permanència (<https://eebe.upc.edu/ca/estudis/normatives-academiques/documents/eebe-normativa-avaluacio-i-permanencia-18-19-aprovat-je-2018-06-13.pdf>)

## BIBLIOGRAFIA

### Bàsica:

- Ratner, Buddy D. ; A.S. Hoffman ; F.J. Schoen ; J.E. Lemons. Biomaterials science : an introduction to materials in medicine. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier Academic, 2013. ISBN 9780123746269.
- P. Dubruel ; S.V. Vlierberghe. Biomaterials for bone regeneration. New York: Elsevier, 2014. ISBN 9780857098047.

## RECURSOS

### Material audiovisual:

- Presentacions en PPT disponibles a Atenea. Material de suport de les classes magistrals