

Guia docent

240IMA11 - 240IMA11 - Biomaterials

Última modificació: 21/06/2024

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona
Unitat que imparteix: 702 - CEM - Departament de Ciència i Enginyeria de Materials.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL (Pla 2014). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN NEUROENGINYERIA I REHABILITACIÓ (Pla 2020). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 4.5 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: MARTA PEGUEROLES NEYRA

Altres: MARTA PEGUEROLES NEYRA
MONTSERRAT ESPAÑOL PONS
ANNA DIEZ ESCUDERO
JOSÉ MANUEL GARCÍA TORRES

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CEEBIO2. Dissenyar i desenvolupar biomaterials per a aplicacions mèdiques, amb fins terapèutics o diagnòstics, capaços de substituir i/o regenerar els teixits vius per si mateixos o integrant-los en dispositius complexos. (Competència específica associada a l'especialitat en Biomèdica).

METODOLOGIES DOCENTS

Les classes s'impartiran en format teòric, casos pràctics i pràctiques de laboratori 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.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'assignatura planteja l'estudi dels biomaterials o materials per a aplicacions mèdiques, dissenyats per a substituir i/o regenerar els teixits vius, amb finalitats terapèutiques o de diagnostic clínic. Es revisen els diferents tipus de biomaterials, les seves característiques i les interaccions entre els biomaterials i l'organisme receptor. Es descriuen també les tècniques que permeten avaluar la biocompatibilitat dels materials.

Els objectius específics són:

- Familiaritzar-se amb les característiques comunes i els trets diferencials dels diferents tipus de materials utilitzats en medicina i rehabilitació.
- Conèixer els principis bàsics de la biocompatibilitat dels materials per a aplicacions mèdiques.
- Discernir els criteris fonamentals que han de complir-se per que un material pugui implantar-se.
- Conèixer els principis biològics que afecten a les interaccions de l'organisme receptor amb els biomaterials (resposta de l'organisme receptor) i relacionar-los amb el comportament en servei dels biomaterials (resposta/degradació dels biomaterials).
- Biomaterials aplicats a neuroenginyeria i rehabilitació

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	36,0	32.00
Hores aprenentatge autònom	72,0	64.00
Hores grup petit	4,5	4.00

Dedicació total: 112.5 h

CONTINGUTS

T1. Introducció

Descripció:

- Tipus de materials, concepte de biomaterial
- Evolució històrica del biomaterials
- Biocompatibilitat

Activitats vinculades:

Classe magistral participativa

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 2h

T2. Biomaterials inerts

Descripció:

- Biomaterials metàl·lics, conceptes bàsics
- Acer inoxidable, titani c.p., aliatges base titani, aliatges base cobalt, aliatges de memòria de forma: característiques, propietats i aplicacions.
- Biomaterials ceràmics: alúmina i zirconia

Dedicació: 20h 10m

Grup gran/Teoria: 5h 30m

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 11h 40m

T3. Interaccions biomaterial-organisme receptor

Descripció:

- Resposta biològica de l'organisme receptor als biomaterials, biocompatibilitat.
- Cèl·lules i matriu extracel·lular
- Assaigs per avaluar la biocompatibilitat in vitro ISO 10993, citotoxicitat
- Bacteries, evaluació in vitro
- Trombogenicitat, evaluació in vitro

Activitats vinculades:

Classe magistral participativa

Dedicació: 16h 10m

Grup gran/Teoria: 4h 30m

Aprenentatge autònom: 11h 40m

T4. Modificació superficial dels biomaterials

Descripció:

- Modificació superficial física: topografia, mullabilitat i porositat
- Tècniques de caracterització superficial
- Modificació superficial química
- Modificació superficial biològica: biofuncionalització

Activitats vinculades:

Classe magistral participativa
Pràctiques de laboratori

Dedicació: 19h 10m

Grup gran/Teoria: 4h 30m

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 11h 40m

T5. Polímers i hydrogels

Descripció:

- Teixits biològics tous
- Materials polimèrics: polímers naturals, polímers estables, polímers biodegradables
- Mecanismes de degradació i aplicacions mèdiques
- Hidrogels i alliberament de fàrmacs, aplicacions en neuroenginyeria

Activitats vinculades:

Classes magistrals participatives
Pràctiques de laboratori

Dedicació: 19h 10m

Grup gran/Teoria: 4h 30m

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 11h 40m

T6. Biomaterials funcionals

Descripció:

- Biomaterials electroactius
- Biomaterials magnètics
- Biomaterials fotoactius

Dedicació: 16h 10m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 11h 40m

T7. Biomaterials ceràmics

Descripció:

- Materials ceràmics: ceràmiques inerts, bioactives i reabsorbible.
- Ceràmiques de fosfat de calci
- Materials compostos
- Aplicacions en cirurgia ortopèdica i traumatologia. Aplicacions en Odontologia.

Activitats vinculades:

Aprenentatge cooperatiu: treball en grup
Exposició oral dels treballs

Dedicació: 17h 40m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 11h 40m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació de l'estudiant serà:

$\text{Nota Final} = 0,35 * \text{Examen Final} + 0,35 * \text{Examen Parcial} + 0,15 * \text{Pràctiques laboratori} + 0,15 * \text{Treballs}$

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Wagner, William [and three others]. Biomaterials science : an introduction to materials in medicine [en línia]. 4th ed. London, England: Academic Press, 2020 [Consulta: 14/11/2024]. Disponible a: <https://www.sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780128161371/biomaterials-science>. ISBN 0128161388.
- Vallet Regi, María; Munuera, Luis. Biomateriales aquí y ahora. Madrid: Dykinson, cop. 2000. ISBN 8481556750.

RECURSOS

Altres recursos:

Material docent disponible a Atenea.