

Guia docent

240EM033 - 240EM033 - Materials Biomèdics

Última modificació: 14/06/2023

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: 2023 **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_{final}: nota final

N_{ef}: nota examen final

N_{tg}: 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:

- P. Dubruel ; S.V. Vlierberghe. Biomaterials for bone regeneration. New York: Elsevier, 2014. ISBN 9780857098047.
- 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.

RECURSOS

Material audiovisual:

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