

Guía docente

240EM033 - 240EM033 - Materiales Biomédicos

Última modificación: 14/06/2023

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 702 - CEM - Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO ERASMUS MUNDUS EN CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES AVANZADOS (Plan 2014). (Asignatura optativa).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 4.5 **Idiomas:** Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: MONTSERRAT ESPAÑOL PONS

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

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CEMCEM-01. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidas mediante estudio, experiencia y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables a problemas técnicos.

CEMCEM-04. Realizar estudios de caracterización, evaluación y certificación de materiales según sus aplicaciones.

Transversales:

02 SCS N2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL - Nivel 2: Aplicar criterios de sostenibilidad y los códigos deontológicos de la profesión en el diseño y la evaluación de las soluciones tecnológicas.

06 URI N2. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 2: Después de identificar las diferentes partes de un documento académico y de organizar las referencias bibliográficas, diseñar y ejecutar una buena estrategia de búsqueda avanzada con recursos de información especializados, seleccionando la información pertinente teniendo en cuenta criterios de relevancia y calidad.

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Clases expositivas y participativas.
- Aprendizaje cooperativo: trabajo en grupo

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El objetivo de la asignatura es que el estudiante adquiera conocimiento de las aplicaciones de biomateriales en medicina y odontología y por tanto, sea capaz de relacionar propiedades y respuesta biológica de los biomateriales y de aplicar los criterios de selección de los más adecuados para cada aplicación. Además, el estudiante se familiarizará con las diferentes técnicas de caracterización biológica in vitro e in vivo de biomateriales, así como con la interpretación de los resultados obtenidos mediante las diferentes técnicas.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	27,0	24.00
Horas grupo pequeño	13,5	12.00
Horas aprendizaje autónomo	72,0	64.00



Dedicación total: 112.5 h

CONTENIDOS

Caracterización biológica in vitro de los biomateriales

Descripción:

- Tipos de cultivos celulares: cultivo primario, líneas celulares, cultivos secundarios, cocultivos
- Respuestas celulares básicas: adhesión, proliferación, diferenciación y muerte celular
- Evaluación de la citotoxicidad. Ensayos de medida de la actividad metabólica mediante enzimas: LDH, MTT
- Ensayos basados en el principio de exclusión celular. Inmunofluorescencia. Ensayo ELISA detección de marcadores celulares. PCR
- Cultivos bacterianos
- Caracterización interacciones sangre-biomaterial, trombogenicidad

Dedicación: 18h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m

Actividades dirigidas: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 12h

Caracterización biológica in vivo de los biomateriales

Descripción:

- Diseño de un ensayo in vivo con animales
- Modelos animales
- Análisis de los resultados del ensayo in vivo con animales

Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

Aprendizaje autónomo: 6h

Materiales biomédicos para aplicaciones cardiovasculares

Descripción:

- Enfermedades cardiovasculares. Endotelización y trombogenicidad
- Válvulas cardíacas
- Injertos vasculares
- Stents cardiovasculares
- Marcapasos

Dedicación: 17h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 10h



Materiales biomédicos para aplicaciones dentales y ortopédicas

Descripción:

- La utilización de biomateriales para sustitución ósea. Osteointegración
- Implantes dentales.
- Prótesis de cadera. Prótesis de rodilla
- Materiales de osteosíntesis: placas y tornillos
- Discos intervertebrales
- Materiales de regeneración ósea: biocerámicas y biovidres
- Biomateriales para reparación y regeneración condral
- Ingeniería de tejidos aplicados a la cirugía ortopédica y maxilofacial

Dedicación: 25h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Actividades dirigidas: 2h

Aprendizaje autónomo: 15h

Materiales biomédicos para adhesivos, sellantes y suturas

Descripción:

- Mecanismos de adhesión: enclavamiento mecánico, adsorción, difusión, fuerzas electrostáticas
- Composición y características de los materiales adhesivos. Adhesivos para tejidos blandos. Adhesivos para tejidos duros
- Suturas naturales y sintéticas

Dedicación: 13h 30m

Grupo grande/Teoría: 4h

Actividades dirigidas: 2h

Aprendizaje autónomo: 7h 30m

Materiales biomédicos para aplicaciones oftalmológicas

Descripción:

- Anatomía del ojo
- Lentes de contacto blandas y duras
- Lentes intraoculares
- Implantes de córnea. Implantes para glaucoma

Dedicación: 7h 30m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

Aprendizaje autónomo: 4h 30m

Materiales biomédicos para la sustitución de piel

Descripción:

- Estructura de la dermis
- Implantes permanentes y reabsorbibles
- Ingeniería de tejidos aplicada a la regeneración de piel

Dedicación: 7h 30m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

Aprendizaje autónomo: 4h 30m



Materiales biomédicos para la liberación controlada de fármacos

Descripción:

- Control de la liberación de un fármaco: entre la efectividad y la toxicidad
- Control de la liberación por difusión
- Sistemas de control de la liberación por penetración de agua en el dispositivo
- Dispositivos controlados químicamente

Dedicación: 14h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

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

N_{final}: nota final

N_{ef}: nota examen final

N_{tg}: nota trabajo en grupo

En caso de reevaluación, la nota del examen de reevaluación sustituirá la nota del examen final en la ecuación anterior. Podrán acceder a la prueba de reevaluación aquellos estudiantes que cumplan los requisitos fijados por la EEBE en su Normativa de Evaluación y

Permanencia

(<https://eebe.upc.edu/ca/estudis/normatives-academiques/documents/eebe-normativa-avaluacio-i-permanencia-18-19-aprovat-je-2018-06-13.pdf>)

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- 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 soporte de las clases magistrales