

## Guía docente

### 295762 - 295EM122 - Materiales Biomédicos

Última modificación: 04/06/2021

**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).  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA E INGENIERÍA AVANZADA DE MATERIALES (Plan 2019). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2021      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Castellano

#### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** MONTSERRAT ESPAÑOL PONS

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

#### CAPACIDADES PREVIAS

---

Se recomienda conocimientos de biomateriales

#### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

##### Específicas:

CEMCEAM-03. Realizar estudios de caracterización y evaluación de materiales según sus aplicaciones  
CEMCEAM-05. Interpretar y aplicar normativas y especificaciones relativas a los materiales y sus aplicaciones

##### Transversales:

04 COE. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA: Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

05 TEQ. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

06 URI. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

07 AAT. APRENDIZAJE AUTÓNOMO: Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

La asignatura comprende clases en formato teórico y seminarios. Se realizarán actividades dirigidas presenciales para trabajar la comunicación oral y escrita y el trabajo en equipo a través de lecturas. También se realizarán prácticas de laboratorio y se fomentará el aprendizaje autónomo y el uso solvente de recursos de información mediante actividades dirigidas no presenciales.



## 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, por tanto, sea capaz de relacionar propiedades y respuesta biológica de los biomateriales y aplicar criterios de selección más adecuados para cada aplicación. Además, se describen las diferentes técnicas de caracterización biológica in vitro e in vivo de biomateriales, así como la interpretación de los resultados obtenidos mediante las diferentes técnicas. El objetivos específicos son:

- Revisar los diferentes tipos de biomateriales, sus características y biocompatibilidad.
- Conocer los principios básicos de la caracterización biológica in vitro e in vivo para evaluar la biocompatibilidad de los biomateriales.
- Conocer las principales aplicaciones de biomateriales en medicina.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas actividades dirigidas	6,0	4.00
Horas grupo mediano	28,0	18.67
Horas grupo pequeño	14,0	9.33
Horas aprendizaje autónomo	102,0	68.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Evaluación de la interacción célula / biomaterial

**Descripción:**

- Interacción célula / biomaterial, biocompatibilidad
- Tipos de cultivos celulares: cultivo primario, cultivo secundario, cocultivos
- Respuestas celulares básicas: adhesión, proliferación, diferenciación y apoptosis
- Evaluación de la citotoxicidad de un biomaterial: ensayos de medida de la actividad metabólica (LDH, MTT) y ensayos basados en el principio de exclusión celular (inmunofluorescencia, ELISA)
- Evaluación de la interacción bacterias / biomaterial
- Evaluación de la interacción sangre / biomaterial

**Dedicación:** 35h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Actividades dirigidas: 2h

Aprendizaje autónomo: 24h

### Materiales biomédicos para aplicaciones cardiovasculares

**Descripción:**

- Enfermedades cardiovasculares; endotelización y trombogenicitat
- Stents cardiovasculares
- Válvulas cardíacas
- Injertos cardiovasculares

**Dedicación:** 29h

Grupo mediano/Prácticas: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Actividades dirigidas: 1h

Aprendizaje autónomo: 19h



### Materiales biomédicos para aplicaciones dentales y ortopédicas

**Descripción:**

- Biomateriales para sustitución ósea: metales y cerámicas inertes
- Implantes dentales. Prótesis de cadera y de rodilla. Materiales de osteosíntesis: placas y tornillos. disco intervertebrales
- Biomateriales para regeneración ósea: biocerámicas y biovidres
- Biomateriales para la reparación y regeneración condral. Ingeniería de tejidos aplicados a la cirugía ortopédica y maxilofacial

**Dedicación:** 34h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Actividades dirigidas: 1h

Aprendizaje autónomo: 24h

### Materiales biomédicos para aplicaciones oftalmológicas, piel, adhesivos y suturas

**Descripción:**

- Biomateriales para aplicaciones oftalmológicas: Anatomía del ojo; lentes de contacto blandas y duras; lentes intraoculares; implantes de córnea
- Biomateriales para aplicaciones para sustitución de piel: Estructura de la dermis; implantes permanentes y reabsorbibles; ingeniería de tejidos aplicada a la regeneración de piel
- Adhesivos, sellantes y suturas: Mecanismos de adhesión; composición y características de los materiales adhesivos; adhesivos para tejidos blandos; adhesivos para tejidos duros; suturas naturales y sintéticas

**Dedicación:** 27h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Actividades dirigidas: 1h

Aprendizaje autónomo: 18h

### Biomedical materials for the controlled release of drugs

**Descripción:**

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

**Dedicación:** 25h

Grupo mediano/Prácticas: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Actividades dirigidas: 1h

Aprendizaje autónomo: 17h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

$N_{\text{final}} = 0,40 \cdot N_{\text{ex final}} + 0,40 \cdot N_{\text{ex parcial}} + 0,10 \cdot \text{Laboratorio} + 0,10 \cdot \text{Trabajo}$

En caso de reevaluación,  $N_{\text{final}} = 0,80 \cdot N_{\text{ex reevaluación}} + 0,10 \cdot \text{Laboratorio} + 0,10 \cdot \text{Trabajo}$



## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Ratner, Buddy D. [et al.] (eds.). Biomaterials science : an introduction to materials in medicine. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier/Academic Press, 2013. ISBN 9780123746269.

### Complementaria:

- Agrawal, C. Mauli [et al.]. Introduction to biomaterials : basic theory with engineering applications. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. ISBN 9780521116909.

- Khurana, Jasvir S.; McCarthy, Edward F.; Zhang, Paul J. Essentials in bone and soft-tissue pathology [en línea]. New York: Springer, [2010] [Consulta: 19/05/2020]. Disponible a : <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=993468>. ISBN 9780387898452.

## RECURSOS

---

### Material audiovisual:

- Presentacions en PPT. Presentaciones en PPT