



## Guia docente [Codigo UD] – [Siglas UD] – Biomateriales Avanzados

<b>Unidad responsable:</b>	Escola d'Enginyeria de Barcelona Est		
<b>Unidad que imparte:</b>	<i>Ciencia i Enginyeria de Materials</i>		
<b>Curso</b>	2025	<b>Créditos</b>	6
<b>Idiomas</b>	<i>Català</i>		

### PROFESSORADO

<b>Profesorado responsable:</b>	Cristina Canal
<b>Otros:</b>	Marta Pegueroles Carles Mas Xavier Gil Mur

### CAPACITATS PRÈVIES

Conocimiento de los conceptos fundamentales y los principios de la aplicación de los biomateriales y ser capaces de aplicarlos a problemas del campo de la ingeniería biomédica. Comprensión de los criterios fundamentales que se deben cumplir para que un material pueda implantarse. Conocimientos fundamentales de biomateriales funcionales, liberación de fármacos.

### METODOLOGIAS DOCENTES

- AF.1.- Exposición de contenidos teóricos.
- AF.3.- Sesiones de trabajo práctico en el laboratorio.
- AF.4.- Discusión de casos y artículos científicos.
- AF.5.- Participación en seminarios y conferencias.
- AF.6.- Realización de trabajo individual y cooperativo.

### OBJECTIVOS DE APRENENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Analizar las propiedades avanzadas de los biomateriales para adaptarlos a necesidades clínicas específicas.
- Comprender las interacciones dinámicas entre biomateriales y sistemas biológicos.
- Aplicar tecnologías innovadoras para el diseño y modificación de biomateriales.
- Proponer soluciones a retos médicos mediante el uso de biomateriales avanzados.

### HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DE L'ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	32,0 h	21.00 %
Horas grupo pequeño	24,0 h	16.00 %
Horas aprendizaje autónomo	94,0	63.00 %
<b>Dedicación total:</b>	150 h	

### CONTENIDOS

#### Temario 1: Introducción y antecedentes

##### Descripción:

1. Tipos, propiedades y aplicaciones de los biomateriales.
2. Propiedades avanzadas adaptadas a necesidades clínicas.
3. Interacciones dinámicas entre biomateriales y biología.
4. Aplicaciones pioneras y futuro de los biomateriales.

##### Actividades vinculadas:

- Análisis de artículos científicos.
- Ejercicios sobre propiedades avanzadas de los biomateriales.

**Dedicación: horas totales**

Grupo grande/Teoría: 2 h  
Actividades dirigidas: 1 h  
Aprendizaje autónomo: 4 h

**Temari 2: Los biomateriales en medicina de plasma**

**Descripción:**

1. Introducción a la Medicina del Plasma: definición y clasificación del plasma, métodos de diagnóstico de plasma y mecanismos de interacciones biológicas del plasma.
2. Modificación de la superficie del plasma de biomateriales: Mecanismos de modificación de superficies, materiales duros y materiales blandos, ejemplos y casos prácticos de implantes y biomateriales modificados con plasma.
3. Aplicaciones de la Medicina del Plasma con Biomateriales. Plasma en cicatrización y regeneración de heridas. Terapia de plasma en cáncer. Aplicaciones antimicrobianas. Plasma en inmunomodulación.
4. Retos y ámbitos emergentes en Medicina del Plasma, ensayos clínicos.

**Actividades vinculadas:**

- Discusión de casos prácticos.
- Prácticas de laboratorio:
  - P1. Modificación de superficies con plasma.
  - P2. Difusión de especies reactivas en tejidos.

**Dedicación: horas totales**

Grupo grande/Teoría: 6 h  
Actividades dirigidas / en grupo pequeño: 8 h  
Aprendizaje autónomo: 22 h

**Temario 3: Materiales biodegradables**

**Descripción:**

1. Polímeros biodegradables con memoria de forma. Propiedades físico-químicas, diseño auxético, aplicaciones en medicina: implantes para pediatría.
2. Metales biodegradables. Degradación - propiedades mecánicas y biocompatibilidad. Aleaciones metal.licas biodegradables. Ensayos electroquímicos.
3. Aplicaciones médicas de materiales biodegradables en implantes ortopédicos, stents bioabsorbibles, ingeniería de tejidos, liberación de fármacos y regeneración de nervios.

**Actividades vinculadas:**

- Interpretación de resultados de caracterización de materiales biodegradables
- Prácticas de laboratorio:
  - P3 - Degradación de materiales metálicos (Mg, Zn i Fe)
  - P4 - Adaptabilidad de un polímero con memoria de forma y diseño auxético

**Dedicación: horas totales**

Grupo grande/Teoría: 8 h  
Actividades dirigidas / en grupo pequeño: 8 h  
Aprendizaje autónomo: 22 h

**Temario 4: Biomateriales Funcionales Avanzados**

**Descripción:**

1. Introducción. Evolución de los materiales y nuevas necesidades. Mimetismo, funcionalización y dinamismo en materiales.
2. Biomateriales basados en factores de crecimiento para la regeneración de tejidos. Integrinas, factores de crecimiento y la matriz extracelular. Factores de crecimiento en la práctica médica – limitaciones, Materiales captadores, inmovilización y funcionalización con miméticos de factores de crecimiento.
3. Biomateriales multifuncionales antibacterianos. Estrategias clásicas – limitaciones. Multifuncionalidad, aplicaciones. Nano-topografías bactericidas y péptidos multifuncionales.
4. Biomateriales inteligentes sensibles a estímulos - biomateriales dinámicos. Hidrogeles inteligentes, Materiales sensibles a pH y temperatura, a enzimas. Caso práctico: Materiales inteligentes en el control de infecciones.

**Actividades vinculadas:**

- Discusión de artículos científicos
- Prácticas de laboratorio

**Dedicación: horas totales**

Grupo grande/Teoría: 8 h  
Actividades dirigidas / en grupo pequeño: 8 h  
Aprendizaje autónomo: 23 h

**Temari 5:** Regulatoria y retiradas del mercado

**Descripción:**

1. Introducción a regulatoria: Órganos regulatorios y clasificación de biomateriales, dispositivos médicos.
2. Comercialización – consideraciones en esterilización y acondicionamiento.
3. Retiradas de biomateriales y dispositivos médicos: introducción y casos reales.
4. Propiedad intelectual y estrategias de comercialización.

**Activitats vinculades:**

- Trabajo con el método del caso
- Conferenciantes invitados

**Dedicación: horas totales**

Grupo grande/Teoría: 9 h  
Actividades dirigidas / en grupo pequeño: h  
Aprendizaje autónomo: 23 h

**SISTEMA DE QUALIFICACIÓ**

- Notas de actividades dirigidas = 15%
- Notas de informes de prácticas (AP) = 25%
- Examen parcial (EP) = 15%
- Examen Final (EF) = 45%
- Nota final (Nf):  $0.15AD + 0.25AP + 0.15EP + 0.45EF$

**Especificació**

1. Habrá evaluación de actividades dirigidas (presenciales o no-presenciales) correspondientes a la entrega de trabajos propuestos (tipo AD) y de la entrega de informes de prácticas (tipo AP).
2. Habrá un examen parcial (EP) en la primera mitad de la asignatura y un examen final (EF).
3. La asistencia a las prácticas es obligatoria.
4. No habrá examen de reevaluación en esta asignatura.

**BIBLIOGRAFIA****Básica:**

Sander Bekeschus, S., & Thomas von Woedtke, T. (Eds.). (2024). Redox Biology in Plasma Medicine (1st ed.). CRC Press.  
<https://doi.org/10.1201/9781003328056>  
William R. Wagner, Shelly E. Sakiyama-Elbert, Guigen Zhang, Michael J. Yaszemski (Eds. (2020)). Academic Press, 2020, ISBN 9780128161371, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816137-1.00021-0>

**Complementaria:****RECURSOS****Otros recursos:**

Material de clase disponible en ATENEA