



## Guia docent [Codi UD] – [Sigles UD] – Biomaterials Avançats

<b>Unitat responsable:</b>	Escola d'Enginyeria de Barcelona Est		
<b>Unitat que imparteix:</b>	<i>Ciència i Enginyeria de Materials</i>		
<b>Curs</b>	2025	<b>Crèdits</b>	6
<b>Idiomes</b>		<i>Català</i>	

### PROFESSORAT

<b>Professorat responsable:</b>	Cristina Canal
<b>Altres:</b>	Marta Pegueroles Carles Mas Xavier Gil Mur

### CAPACITATS PRÈVIES

Coneixement dels conceptes fonamentals i els principis de l'aplicació dels biomaterials i ser capaços d'aplicar-los a problemes del camp de l'enginyeria biomèdica. Comprensió dels criteris fonamentals que s'han de complir perquè un material pugui implantar-se. Coneixements fonamentals de biomaterials funcionals, alliberació de fàrmacs.

### METODOLOGIES DOCENTS

- AF.1.- Exposició de continguts teòrics.
- AF.3.- Sessions de treball pràctic al laboratori.
- AF.4.- Discussió de casos i articles científics.
- AF.5.- Participació en seminaris i conferències.
- AF.6.- Realització de treball individual i cooperatiu.

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Anàlitzar les propietats avançades dels biomaterials per adaptar-los a necessitats clíniques específiques.  
Comprendre les interaccions dinàmiques entre biomaterials i sistemes biològics.  
Aplicar tecnologies innovadores per al disseny i modificació de biomaterials.  
Proposar solucions a reptes mèdics mitjançant l'ús de biomaterials avançats.

### HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	32,0 h	21.00 %
Hores grup petit	24,0 h	16.00 %
Hores aprenentatge autònom	94,0	63.00 %
<b>Dedicació total:</b>	150 h	

### CONTINGUTS

<b>Temari 1:</b>	<b>Introducció i antecedents</b>
<b>Descripció:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Tipus, propietats i aplicacions dels biomaterials.</li><li>2. Propietats avançades adaptades a necessitats clíniques.</li><li>3. Interaccions dinàmiques entre biomaterials i biologia.</li><li>4. Aplicacions pioneres i futur dels biomaterials.</li></ol>
<b>Activitats vinculades:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anàlisi d'articles científics.</li><li>• Exercicis sobre propietats avançades dels biomaterials.</li></ul>
<b>Dedicació: hores totals</b>	
Grup gran/Teoria: 2 h	
Activitats dirigides: 1 h	
Aprenentatge autònom: 4 h	



<b>Temari 2:</b>	<b>Els biomaterials en medicina de plasma</b>
<b>Descripció:</b>	
<p>1. Introducció a la Medicina del Plasma: definició i classificació del plasma, mètodes de diagnòstic de plasma i mecanismes d'interaccions biològiques del plasma.</p> <p>2. Modificació de la superfície del plasma de biomaterials: Mecanismes de modificació de superfícies, materials durs i materials tous, exemples i casos pràctics de implants i biomaterials modificats amb plasma.</p> <p>3. Aplicacions de la Medicina del Plasma amb Biomaterials. Plasma en cicatrització i regeneració de ferides. Teràpia de plasma en càncer. Aplicacions antimicrobianes. Plasma en immunomodulació.</p> <p>4. Reptes i àmbits emergents en Medicina del Plasma, assajos clínics.</p>	
<b>Activitats vinculades:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Discussió de casos pràctics.</li><li>• Pràctiques de laboratori:<ul style="list-style-type: none"><li>○ P1. Modificació de superfícies amb plasma</li><li>○ P2. Difusió d'espècies reactives en teixits.</li></ul></li></ul>	
<b>Dedicació: hores totals</b>	
Grup gran/Teoria: 6 h	
Activitats dirigides / en grup petit: 8 h	
Aprenentatge autònom: 22 h	

<b>Temari 3:</b>	<b>Materials biodegradables</b>
<b>Descripció:</b>	
<p>1. Polímers biodegradables amb memòria de forma. Propietats físico-químiques, disseny auxètic, aplicacions en medicina: implants per pediatria.</p> <p>2. Metalls biodegradables. Degradació - propietats mecàniques i biocompatibilitat. Aleacions metal·liques biodegradables. Assaigs electroquímics.</p> <p>3. Aplicacions mèdiques de materials biodegradables en implants ortopèdics, stents bioabsorbibles, enginyeria de teixits, alliberament de fàrmacs i regeneració de nervis.</p>	
<b>Activitats vinculades:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Interpretació de resultats de caracterització de materials biodegradables</li><li>• Pràctiques de laboratori:<ul style="list-style-type: none"><li>○ P3 - Degradació de materials metàl·lics (Mg, Zn i Fe)</li><li>○ P4 - Adaptabilitat d'un polímer amb memòria de forma i disseny auxètic</li></ul></li></ul>	
<b>Dedicació: hores totals</b>	
Grup gran/Teoria: 8 h	
Activitats dirigides / en grup petit: 8 h	
Aprenentatge autònom: 22 h	

<b>Temari 4:</b>	<b>Biomaterials Funcionals Avançats</b>
<b>Descripció:</b>	
<p>1. Introducció. Evolució dels materials i noves necessitats. Mimetisme, funcionalització i dinamisme en materials</p> <p>2. Biomaterials basats en factors de creixement per a la regeneració de teixits. Integrines, factors de creixement i la matriu extracel·lular. Factors de creixement en la pràctica mèdica – limitacions, Materials captadors, immobilització i funcionalització amb mimètics de factors de creixement.</p> <p>3. Biomaterials multifuncionals antibacterians. Estratègies clàssiques – limitacions. Multifuncionalitat, aplicacions. Nano-topografies bactericides i pèptids multifuncionals.</p> <p>4. Biomaterials intel·ligents sensibles a estímuls - biomaterials dinàmics. Hidrogels intel·ligents, Materials sensibles a pH i temperatura, a enzims. Cas pràctic: Materials intel·ligents en el control d'infeccions</p>	
<b>Activitats vinculades:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Discussió d'articles científics</li><li>• Pràctiques de laboratori</li></ul>	
<b>Dedicació: hores totals</b>	
Grup gran/Teoria: 8 h	
Activitats dirigides / en grup petit: 8 h	
Aprenentatge autònom: 23 h	

<b>Temari 5:</b>	<b>Regulatòria i retirades del mercat</b>
------------------	---



#### Descripció:

1. Introducció a regulatòria: Òrgans regulatoris i classificació de biomaterials, dispositius mèdics.
2. Comercialització – consideracions en esterilització i acondicionament
3. Retirades de biomaterials i dispositius mèdics: introducció i casos reals
4. Propietat intel·lectual i estratègies de comercialització

#### Activitats vinculades:

- Treball amb el mètode del cas
- Conferenciant convidat

#### Dedicació: hores totals

Grup gran/Teoria: 9 h  
Activitats dirigides / en grup petit: h  
Aprentatge autònom: 23 h

### SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Notes de activitats dirigides = 15%  
Notes d'informes de pràctiques (AP) = 25%  
Examen parcial (EP) = 15%  
Examen Final (EF) = 45%

Nota final (Nf):  $0.15 \cdot AD + 0.25 \cdot AP + 0.15 \cdot EP + 0.45 \cdot EF$

#### Especificació

1. Hi haurà avaluació d'activitats dirigides (presencials o no-presencials) corresponents al lliurament de treballs proposats (tipus AD) i del lliurament d'informes de pràctiques (tipus AP).
2. Hi haurà un examen parcial (EP) a la primera meitat de l'assignatura i un examen final (EF).
3. L'assistència a les pràctiques és obligatòria
4. No hi haurà examen de reavaluació en aquesta assignatura.

### BIBLIOGRAFIA

#### Bàsica:

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

#### Altres recursos:

Material de classe disponible a ATENEA