

# Guia docent

## 390455 - MPBS - Propietats dels Materials en Sistemes Biològics

Última modificació: 30/05/2022

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria Agroalimentària i de Biosistemes de Barcelona  
**Unitat que imparteix:** 748 - FIS - Departament de Física.  
702 - CEM - Departament de Ciència i Enginyeria de Materials.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES BIOLÒGICS (Pla 2009). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2022      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Anglès

### PROFESSORAT

**Professorat responsable:** Ventura Casellas, Heura  
Pineda Soler, Eloy  
Prats Soler, Clara  
Ardanuy Raso, Monica

**Altres:** Rodríguez Rius, Daniel

### METODOLOGIES DOCENTS

Classes teòriques en forma de classes magistrals en anglès. Discussió participativa en anglès a partir dels conceptes introduïts a les classes magistrals. Pràctiques de laboratori. Conferències. Presentacions en anglès per part dels estudiants.

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En la primera part del curs s'introduiran coneixements fonamentals de propietats i caracterització de materials. S'introduirà els estudiants a les diferents famílies de materials, les seves microestructures, els processos d'obtenció i els principals mètodes de caracterització. Es descriuran algunes de les propietats fonamentals i s'introduiran conceptes com l'envelliment, la degradació i la durabilitat dels materials i les seves implicacions en l'ús d'aquests materials. Es presentaran diversos exemples de selecció de materials en aplicacions de l'enginyeria.

En la segona part del curs es presentaran diferents exemples de biomaterials i materials d'origen biològic emmarcats dins aplicacions concretes. Aquests exemples inclouen l'estudi de l'estructura i les propietats de materials naturals, la producció i tècniques d'anàlisi de biopolímers, les propietats i estructura de teixits cel·lulars, producció de nous materials bio-inspirats i biomaterials per a aplicacions mèdiques entre d'altres exemples.

Al finalitzar l'assignatura els estudiants han de conèixer la definició i significat de les propietats bàsiques dels materials, els orígens d'aquestes propietats a nivell d'estructura microscòpica i la seva utilitat en aplicacions d'enginyeria. També han de tenir una visió actual de la obtenció i síntesi de nous biomaterials i materials d'origen biològic. Els estudiants també hauran d'estar familiaritzats amb la recerca d'informació científica i ser capaços de presentar els resultats de forma clara i estructurada en anglès.

### HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	60,0	40.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

**Dedicació total:** 150 h



## CONTINGUTS

### Propietats i caracterització de materials

**Descripció:**

- 1.1 Introduction to materials properties and characterization.
- 1.2 Bulk and surface properties. Functional and structural properties.
- 1.3 Classes of materials. Microstructures. Synthesis and techniques of characterization.
- 1.3 Ageing, fatigue and corrosion. Durability and reusability of materials.
- 1.5 How to choose the right material? Merit indices and selection of materials in engineering design.

**Activitats vinculades:**

Classes de teoria  
Treball en grup

**Dedicació:** 50h

Grup gran/Teoria: 14h  
Grup petit/Laboratori: 6h  
Aprenentatge autònom: 30h

### Biopolímers

**Descripció:**

- 2.1 Natural materials for engineering applications: biopolymers. Definition, classification and examples. Characterization techniques.
- 2.2 Comprehensive description of PLA, PHA and other bio-based polymers. Structure, properties, and applications.
- 2.3 Biocomposites. Definition and properties. Natural fibers and nanoparticles as reinforcements in biocomposites. Biocomposites production techniques and applications.

**Activitats vinculades:**

Classes de teoria.  
Conferències  
Pràctiques laboratori: Caracterització de biopolímers  
Treball en grup

**Dedicació:** 50h

Grup gran/Teoria: 11h  
Grup petit/Laboratori: 9h  
Aprenentatge autònom: 30h



## Teixits vius i biomaterials

### Descripció:

3.1. Structure and mechanical properties of living tissues. The role of collagen and elastine. Structure and main properties of connective, muscle, nervous and epithelial tissues. Examples.

3.2. Structure and mechanical properties of eukaryotic cell. Cell membrane and cytoskeleton as a mechanical unit. Cytoskeleton: actin filaments, intermediate filaments and microtubules. Elasticity of cell membrane. Determination of the membrane tension.

3.3. Biomaterials in medicine. Interaction of microorganisms with biomaterials and tissues: biofilms. Biofilms formation, structure and characteristics. Biofilms and chronic infections.

### Activitats vinculades:

Classes de teoria

Conferències

Treball en grup

### Dedicació: 50h

Grup gran/Teoria: 15h

Grup petit/Laboratori: 5h

Aprenentatge autònom: 30h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Els estudiants realitzaran al llarg de l'assignatura un treball de recerca sobre propietats, aplicacions i mètodes de producció d'un biomaterial concret. El treball serà lliurat en forma de memòria escrita i defensat oralment en format de presentació o pòster.

Els estudiants lliuraran informes de les pràctiques i visites, i resums de les xerrades assistides durant el curs.

Al llarg del curs es realitzaran proves escrites individuals dins les classes teòriques per tal d'avaluar el seguiment del curs, els estudiants tenen l'opció de realitzar una prova individual final si no han superat aquest seguiment.

N1: Memòria escrita i defensa oral del treball.

N2: Informes de pràctiques i visites.

N3: Resums de conferències i proves escrites.

$N_{\text{final}} = 0.40 N1 + 0.35N2 + 0.25 N3$

## BIBLIOGRAFIA

### Bàsica:

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