



# Guia docent

## 330455 - BI - Biotecnologia

Última modificació: 25/04/2024

**Unitat responsable:** Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa  
**Unitat que imparteix:** 750 - EMIT - Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2016). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Dorado Castaño, Antonio David

**Altres:** Gamisans Noguera, Xavier

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

#### Específiques:

1. Comprendre les bases bioquímiques i microbiològiques dels processos biotecnològics industrials.
2. Utilitzar i resoldre les equacions cinètiques enzimàtiques i del creixement microbià.
3. Distingir les característiques diferencials dels bioreactors.

#### Transversals:

4. COMUNICACIÓ EFICAC ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.
5. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.
6. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

Classes explicatives en les que es tractaran els continguts de l'assignatura amb el suport de presentacions amb powerpoint . S'estimularà la participació activa de l'estudiantat, a l'aula, de formes diverses: invitant als estudiants a destacar els punts més rellevants tractats a classe o a contestar preguntes relacionades amb els continguts explicats. En les classes de exercicis i problemes es resoldran problemes i exercicis dels que l'estudiant disposarà prèviament de l'enunciat i haurà intentat resoldre de manera autònoma. Els estudiants podran comentar els dubtes que els hagin sorgit en la realització dels mateixos. En algunes ocasions es demanarà que siguin els propis estudiants els que desenvolupin el problema a la pissarra.

Es proposaran problemes o bé exercicis relacionats amb els objectius específics del contingut, que l'estudiant haurà de resoldre de manera individual fora de l'aula i lliurar al professor. Aquests seran part de l'avaluació continuada (Activitat 1: problemes/exercicis avaluable). Un cop els problemes hagin estat corregits pel professor, es retornaran, es resoldran a classe i es promourà el debat entre els estudiants l'objectiu de crear situacions d'aprenentatge (anàlisi, discussió, síntesi), millorar la capacitat comunicativa proporcionant alhora un feedback més efectiu que el que s'aconsegueix amb només el lliurament del problema corregit per part del professor.



## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Després de cursar l'assignatura de Fonaments de biotecnologia l'alumne ha de ser capaç de:

- Diferenciar els tipus de microorganismes implicats en els processos biotecnològics i distingir les seves característiques metabòliques.
- Comprendre el creixement de les poblacions microbianes.
- Aplicar les equacions cinètiques enzimàtiques i de creixement bacterià.
- Calcular balanços de matèria i energia en processos biològics.
- Distingir els tipus de bioreactors i avaluar els fenòmens de transport implicats en el seu disseny.
- Elegir les tècniques adequades de separació de productes obtinguts per processos biotecnològics.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup gran	45,0	30.00
Hores grup mitjà	15,0	10.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### Contingut 1: Fonaments de Bioquímica i Microbiologia

#### Descripció:

- ENGINYERIA BIOQUÍMICA I BIOTECNOLOGIA

Introducció a la biotecnologia.

Biomolècules: característiques i funcions dels glúcids, lípids, proteïnes i àcids nucleics.

Exemples de processos biotecnològics d'interès industrial.

- ENZIMS

Característiques fonamentals.

Cinètica enzimàtica.

Inhibició.

- MICROORGANISMES AMB APLICACIÓ INDUSTRIAL

Nivells d'organització cel·lular.

Característiques dels microorganismes amb aplicació industrial.

#### Activitats vinculades:

- Classes expositives amb participació activa dels estudiants.

- Resolució de problemes i exercicis a l'aula (grup gran i petit).

- Problemes i/o exercicis (forma part de l'activitat avaluable 1).

- Prova individual (aquest contingut formarà part de l'activitat 2).

- Visites a indústries (activitat 4).

#### Dedicació: 36h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 20h



## Contingut 2: Metabolisme i Creixement de microorganismes

### Descripció:

#### - NUTRICIÓ I METABOLISME DELS MICROORGANISMES

Conceptes de nutrició i metabolisme. Catabolisme i anabolisme.

Tipus nutricionals de microorganismes.

Respiració aeròbia i anaeròbia. Fermentacions.

#### - CREIXEMENT DELS MICROORGANISMES

Medis de cultiu.

Mesura del creixement.

Efectes ambientals en el creixement.

Cinètica del creixement.

Rendiment i manteniment cel·lular.

Estequiometria de creixement i de formació de productes.

### Activitats vinculades:

- Classes expositives amb participació activa dels estudiants.

- Resolució de problemes i exercicis a l'aula.

- Problemes i/o exercicis (forma part de l'activitat avaluable 1).

- Prova individual (aquest contingut forma part de l'activitat avaluable 2 ).

- Visites a indústries (activitat 4).

### Dedicació: 64h

Grup gran/Teoria: 18h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 40h

## Contingut 3: Bioreactors

### Descripció:

#### - ASPECTES BÀSICS DEL BIOREACTORS

Tipus de bioreactors.

Balanços de matèria i energia.

Instrumentació i control.

Aireació.

Agitació.

Esterilització.

#### - RECUPERACIÓ DE PRODUCTES

Disrupció cel·lular.

Filtració, sedimentació i centrifugació.

Concentració: extracció i adsorció.

Purificació de productes.

### Activitats vinculades:

- Classes expositives amb participació activa dels estudiants.

- Resolució de problemes i exercicis a l'aula.

- Problemes i/o exercicis (forma part de l'activitat avaluable 1).

- Prova individual (Aquest contingut formarà part de l'activitat avaluable 3).

- Visites a indústries (activitat 4).

### Dedicació: 50h

Grup gran/Teoria: 15h

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

Aprenentatge autònom: 30h

## ACTIVITATS

### ACTIVITAT 1: RESOLUCIÓ DE PROBLEMES I/O EXERCICIS.

**Descripció:**

Per cada contingut resolució de problemes i/o exercicis per part de l'estudiantat, proposat pel docent . Correcció per part del docent que el retornarà valorant els resultats i conclusions amb l'estudiantat.

**Objectius específics:**

En finalitzar aquesta activitat, l'estudiant ha de ser capaç de:

Comprendre, aplicar, analitzar i discutir els conceptes teòrics dels continguts relacionats.

**Material:**

Enunciats dels problemes i/o exercicis disponibles al campus digital ATENEA.

Presentacions Power-Point.

Bibliografia recomanada.

Exercicis resolts en les classes.

**Lliurament:**

Lliurament de la solució dels problemes i/o exercicis proposats per escrit.

**Dedicació:** 42h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 36h

### ACTIVITAT 2: PROVA INDIVIDUAL D'AVALUACIÓ 1

**Descripció:**

Prova individual a l'aula amb una part de conceptes teòrics i resolució de problemes i/o qüestions relacionats amb els continguts 1 i 2 de l'assignatura.

**Objectius específics:**

Avaluar l'assoliment general dels objectius dels continguts 1 i 2.

**Material:**

Enunciats i calculadora per a la realització de les proves.

**Lliurament:**

Resolució de les proves i presentació per escrit.

**Dedicació:** 33h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 30h



### ACTIVITAT 3: PROVES INDIVIDUALS D'AVALUACIÓ 2

**Descripció:**

Prova individual a l'aula amb una part de conceptes teòrics i resolució de problemes i/o qüestions relacionats amb el contingut 3 de l'assignatura.

**Objectius específics:**

Avaluar l'assoliment general dels objectius del contingut 3.

**Material:**

Enunciats i calculadora per a la realització de les proves.

**Lliurament:**

Resolució de les proves i presentació per escrit.

**Dedicació:** 23h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 20h

### ACTIVITAT 4: VISITES INDUSTRIES

**Descripció:**

Visita a indústries que empen processos biotecnològics a les seves línies de producció.

**Objectius específics:**

Avaluar el grau d'aprofitament de les visites a indústries.

**Material:**

Enunciats i apunts recollits per l'alumne en la realització de les visites.

Bibliografia específica del sector industrial.

**Lliurament:**

Resolució d'un qüestionari sobre les visites realitzades a indústries biotecnològiques i presentació per escrit.

**Dedicació:** 7h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 4h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació final s'obté aplicant els següents percentatges:

Exercicis i/o problemes (Activitat avaluable 1) 15 %

Prova individual (Activitat avaluable 2) 40 %

Prova individual (Activitat avaluable 3) 40 %

Qüestionari visites (Activitat avaluable 4) 5 %

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

- Lliurar, segons les condicions requerides pel docent, els problemes i/o exercicis d'avaluació continuada.
- Assistència obligada a les visites a indústries i realització dels qüestionaris.
- Resoldre i lliurar les dues proves individuals d'avaluació continuada.



## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Ingraham, John L.; Ingraham, Catherine A. Introducció a la microbiologia. Barcelona: Reverté, 1999. ISBN 8429118691.
- Schaechter, M., i altres. Microorganismes [en línia]. Barcelona: Reverté, 2008 [Consulta: 07/06/2022]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=6598](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6598). ISBN 9788429118605.
- Bailey, James Edwin; Ollis, David F. Biochemical engineering fundamentals. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, cop. 1986. ISBN 0070032122.
- López Santín-Bellaterra, José; Casas Alvero, Carles; Gòdia i Casablanques, Francesc. Ingeniería bioquímica. Madrid: Síntesis, 1998. ISBN 8477386110.
- Najafpour, Ghasem D. Biochemical engineering and biotechnology [en línia]. Amsterdam: Elsevier, 2007 [Consulta: 10/06/2022]. Disponible a: <https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780444633576/biochemical-engineering-and-biotechnology>. ISBN 9780444528452.
- Díaz Fernández, Mario. Ingeniería de bioprocesos. Madrid: Paraninfo, 2012. ISBN 9788428381239.
- Doran, Pauline M. Bioprocess engineering principles [en línia]. London: Academic Press, 1995 [Consulta: 10/06/2022]. Disponible a: <https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780122208515/bioprocess-engineering-principles>. ISBN 0122208560.

### Complementària:

- Nelson, David L.; Cox, Michael M.. Lehninger principios de bioquímica. 7ª ed. Barcelona: Omega, 2018. ISBN 9788428216678.
- Rittmann, Bruce E.; McCarty, Perry L. Environmental biotechnology: principles and applications. Boston: McGraw-Hill, 2001. ISBN 0071181849.
- Scragg, A. H. Biotecnología para ingenieros: sistemas biológicos en procesos tecnológicos. México: Limusa, 1996. ISBN 9681847083.

## RECURSOS

---

### Altres recursos:

- Material digital docent (Presentacions Power Point).
- Col·lecció d'Exercicis.
- Suport digital Virtual (Atenea).
- L'espai físic (l'aula amb pissarra i suport audio-visual per impartir les classes).