

| Titulació             | Tipus | Curs | Semestre |
|-----------------------|-------|------|----------|
| 2500502 Microbiologia | OB    | 3    | 1        |

## Professor de contacte

Nom: David Gabriel Buguñá

Correu electrònic: David.Gabriel@uab.cat

## Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

## Prerequisits

No hi ha prerequisits per a aquesta assignatura

## Objectius

- Adquirir coneixements sobre diferents aspectes rellevants en processos bioindustrials, tals com balanços de matèria, disseny i ús adient d'un bioreactor segons la seva aplicació.
- Conèixer els principals tipus de bioreactors, les seves característiques bàsiques i les seves aplicacions més importants, tant per a processos enzimàtics com amb microorganismes.
- Estudiar els elements necessaris per portar a terme el disseny i operació d'un bioreactor, com ara les equacions cinètiques més comuns i les equacions de disseny, la interacció entre cinètica i mode d'operació, els sistemes d'agitació i aeració així com la instrumentació i elements de control bàsics. Analitzar els reactors ideals i, a partir d'aquests, determinar el requisits necessaris per l'ús de reactors reals.

## Competències

- Aplicar microorganismes o els seus components al desenvolupament de productes d'interès sanitari, industrial i tecnològic.
- Saber comunicar oralment i per escrit.
- Saber treballar individualment, en grup, en equips de caràcter multidisciplinari i en un context internacional.
- Utilitzar bibliografia o eines d'Internet, específiques de microbiologia i d'altres ciències afins, tant en llengua anglesa com en la llengua pròpia.

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar la configuració de reactor i l'estratègia d'operació més adequades a cada tipus d'aplicació industrial.
2. Conèixer els avantatges i les limitacions de les diferents estratègies de millora dels processos de producció.
3. Conèixer i comprendre els mecanismes de transferència de matèria i energia.
4. Definir els efectes del canvi d'escala per als diferents tipus de bioreactors i aplicacions.
5. Descriure els diferents tipus de bioreactors existents.

6. Saber comunicar oralment i per escrit.
7. Saber treballar individualment, en grup, en equips de caràcter multidisciplinari i en un context internacional.
8. Utilitzar bibliografia o eines d'Internet, específiques de microbiologia i d'altres ciències afins, tant en llengua anglesa com en la llengua pròpia.
9. Utilitzar el tipus d'agitació necessari per a les necessitats d'una aplicació específica.

## Continguts

### TEMA 1.- ENGINYERIA BIOQUÍMICA I BIOTECNOLOGIA.

#### - Els bioreactors en els processos biotecnològics:

- Definició de Biotecnologia
- Procés productiu i posició dels bioreactors

#### - Cinètica enzimàtica i microbiana

- Definicions
- Estequiometria del creixement de microorganismes
- Creixement cel·lular, consum de substrats i obtenció de productes.
- Cinètica de creixement microbià
- Efecte de paràmetres físico-químics sobre l'activitat enzimàtica i el creixement microbià

#### - Balanços de matèria i energia

- Principi de conservació de matèria i energia
- Balanços de matèria en bioreactors.

### TEMA 2.- BIOREACTORS IDEALS

#### - Disseny bàsic de bioreactors ideals

- Classificació de Bioreactors
- Bioreactors ideals: Reactors discontinu i continu.
- Operació en "fed-batch". Sistemes amb recirculació. Reactors en sèrie.

### TEMA 3.- BIOREACTORS REALS

#### - Configuracions típiques i elements d'un bioreactor.

- Exemples de bioreactors reals
- Flux no ideal
- Bioreactors avançats

#### - Escalat de bioreactors

### TEMA 3.- OPERACIÓ, INSTRUMENTACIÓ I CONTROL DE BIOREACTORS.

#### - Aeració

- Transferència d'oxigen.
- Necessitat d'oxigen.
- Aeració i eficàcia d'aeració.
- Determinació del  $k_L a$ .

#### - Agitació

- Reologia dels medis de fermentació
- Efecte de l'esforç tallant.

- Agitadors.
- Agitació i aeració.

- Control i Instrumentació:

- Definicions
- Necessitats i incentius
- Elements d'un sistema de control
- Implementació física d'un sistema de control: control de pH, control de temperatura i control d'oxigen dissolt

## Metodologia

**CLASSES DE TEORIA** (20h): Es faran classes magistrals en les que s'introduiran els conceptes bàsics del temari. S'intentarà, sempre que sigui possible, utilitzar material audiovisual e interactiu que ajudi a la comprensió de conceptes

**SEMINARIS** (3h):

Es farà una activitat repartida en tres sessions d'una hora de durada cadascuna amb l'objectiu d'observar i analitzar un cas d'estudi de l'us de bioreactors en processos reals.

Cas d'estudi: la producció de bioetanol a escala industrial. En una primera sessió es presentarà el procés industrial de producció. A la segona i tercera sessions s'analitzaran aspectes concrets del disseny de diverses configuracions de bioreactors. Es discutiran a l'aula els criteris tècnics i econòmics segons la tipologia de reactor. A partir d'aquest punt, els alumnes es subdividiran en equips de treball i faran una anàlisi similar a la realitzada durant els seminaris centrant-se en la definició d'avantatges i inconvenients del procés en funció de la tipologia de bioreactor/s assignada pel professor. El treball permetrà que l'alumne aprengui a valorar diferents tipologies de bioreactors. Aquest treball es realitzarà en grups i serà de caràcter obligatori

## Activitats formatives

| Títol                      | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge  |
|----------------------------|-------|------|---------------------------|
| <b>Tipus: Dirigides</b>    |       |      |                           |
| Classes de teoria          | 20    | 0,8  | 2, 3, 4, 5, 8, 9          |
| Seminaris                  | 3     | 0,12 | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8       |
| <b>Tipus: Supervisades</b> |       |      |                           |
| Treball en equip           | 10    | 0,4  | 1, 2, 5, 6, 7, 8          |
| <b>Tipus: Autònomes</b>    |       |      |                           |
| Estudi                     | 38    | 1,52 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |

## Avaluació

- AVALUACIÓ INDIVIDUAL:

Mitjançant

A) dues proves individuals escrites (indicades com Avaluacions 1 i 2 al calendari) que combinarà preguntes de desenvolupament amb preguntes tipus test relatives als temes tractats a classe

b) un treball obligatori assignat pel professor a partir del cas d'estudi analitzat a les sessions de seminaris

Per a tots els alumnes que no hagin superat l'assignatura o no hagin pogut realitzar per causes justificades alguna de les proves individuals, es farà una prova escrita de recuperació (indicada com Recuperació al calendari) que combinarà preguntes de desenvolupament amb preguntes tipus test relatives als temes tractats a classe. A aquesta prova també s'hi poden presentar per a millorar la nota alumnes amb l'assignatura superada mitjançant les proves individuals. En aquest cas caldrà que responguin a qüestions relacionades amb la totalitat de la matèria, algunes de les quals poden ser específiques per a millorar la qualificació. En aquest cas, la qualificació final serà l'obtinguda a l'examen de recuperació.

La revisió de les proves escrites es realitzarà en dia i lloc concertat

#### ASPECTES COMPLEMENTARIS:

- Per superar l'assignatura és necessari obtenir una qualificació final igual o superior a 5, ja sigui a través del promig d'ambdues proves individuals i el treball com de la prova final de recuperació. Per a poder promitjar ambdues proves individuals la nota mínima d'aquestes haurà de ser de 3.5

- Cas que un estudiant hagi de presentar-se a l'examen de recuperació sols caldrà que recuperi la part de la matèria no superada durant les proves 1 i 2 d'avaluació continuada. El treball serà comptabilitat en tots els casos.

- La nota del treball es guardarà d'un any per l'altre (1 sol any) en cas de no superar l'assignatura

- Es considerarà que un alumne obtindrà la qualificació de "No avaluable" si es dona el següent supòsit: "la valoració de totes les activitats d'avaluació realitzades no permet assolir la qualificació global de 5 en el supòsit que hagués obtingut la màxima nota en totes elles"

- Els alumnes que no puguin assistir a una prova d'avaluació individual per causa justificada i aportin la documentació oficial corresponent al Coordinador de Grau, tindran dret a realitzar la prova en qüestio en una altra data. El Coordinador de Grau vetllarà per la concreció d'aquesta amb el professor de l'assignatura.

Qualsevol altre aspecte no contemplat en aquesta guia es regirà segons la Normativa d'Avaluació de la Facultat de Biociències aprovada per la Junta Permanent de 16 de maig de 2011

#### Activitats d'avaluació

| Títol                          | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|--------------------------------|-----|-------|------|--------------------------|
| Avaluació Tema 1 i 2 de Teoria | 45  | 2     | 0,08 | 2, 3, 5, 6, 7, 8         |
| Avaluació teoria Tema 3 i 4    | 45  | 2     | 0,08 | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9   |
| Treball cas d'estudi           | 10  | 0     | 0    | 1, 2, 6, 7, 8            |

#### Bibliografia

Doran, P.M. Principios de Ingeniería de los Bioprocesos. Acribia. (1998)

Bailey, J.E., Ollis, D.F. Biochemical Engineering Fundamentals. McGraw Hill. (1986)

Blanch, H.W., Clark, D.S. Biochemical Engineering. Marcel Dekker. (1997)

Gòdia, F., López, J. Ingeniería Bioquímica. Síntesis. Madrid. (1998)

Kosaric, N., Pieper, H.J., Senn, T., Vardar-Sukan, F., "The Biotechnology of Ethanol", Wiley (2001)

Levenspiel, O. "Ingeniería de las reacciones químicas", Wiley (2004)

Vogel, H.C., Todaro, C.L. "Fermentation And Biochemical Engineering Handbook", Noyes Publications (1997)