

Bioreactors

Codi: 101022

Crèdits: 3

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500502 Microbiologia	OB	3	1

Professor de contacte

Nom: Julio Octavio Pérez Cañestro

Correu electrònic: Julio.Perez@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

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 els 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

TEMA 4.- 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.

- Escalat de bioreactors
- 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): els seminaris tenen com a objectiu reforçar els conceptes teòrics amb casos pràctics representatius. S'utilitzarà un cas d'estudi de l'us de bioreactors en processos reals.. S'afavorirà la discussió i el treball en grup.

Activitats formatives

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

Avaluació

- AVALUACIÓ :

Mitjançant dues proves individuals escrites (indicades com Avaluacions 1 i 2 al calendari) que combinarà preguntes de desenvolupament amb preguntes d'aplicació dels conceptes adquirits a casos pràctics.

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 d'aplicació dels conceptes adquirits a casos pràctics. A aquesta prova també s'hi poden presentar aquells que havent aprovat l'assignatura vulguin pujar nota, i en aquest cas faran la totalitat de l'examen. En aquest cas, la qualificació final serà l'obtinguda a l'examen de recuperació.

ASPECTES COMPLEMENTARIS:

- Per superar l'assignatura és necessari obtenir una qualificació final igual o superior a 5/10, ja sigui a través del promig d'ambdues proves individuals com de la prova final de recuperació. Per a poder promitjar ambdues proves individuals la nota mínima d'aquestes haurà de ser de 3/10.

- 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.

- Es considerarà que un alumne obtindrà la qualificació de "No avaluable" quan sense haver aprovat l'assignatura amb les proves individuals, l'estudiant es presenti a la prova de recuperació.

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 teoria Tema 1 i 2	50%	2	0,08	2, 3, 5, 6, 7, 8
Avaluació teoria Tema 3 i 4	50%	2	0,08	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

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)

Ollero de Castro, P.; Fernández Camacho, E. "Control e instrumentación de procesos químicos". Editorial Síntesis. (1997)

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