

Bioreactors**2013/2014**

Codi: 100961

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500253 Biotecnologia	OB	2	2

Professor de contacte

Nom: Francesc Gòdia Casablanca

Correu electrònic: Francesc.Godia@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

És important per poder seguir correctament l'assignatura haver cursat prèviament les següents assignatures: Matemàtiques, Bioquímica, Mètodes Numèrics i Aplicacions Informàtiques i Fonaments d'Enginyeria de Bioprocessos.

Objectius

Els bioreactors són un element essencial en tot bioprocés biotecnològic, en el que es planteja explotar la potencialitat dels biocatalitzadors (cèl·lules, enzims, virus) per a obtenir un producte o un servei. És fonamental en aquest sentit dissenyar, construir i operar els bioreactors adients per a cada aplicació concreta, que ve dictada per les característiques del catalitzador (per exemple les cinètiques de reacció i creixement) de i les seves necessitats (condicions òptimes de treball, medis de cultiu adients, subministrament d'oxigen, mescla, etc.).

Dins d'aquest context, l'assignatura es planteja com objectius:

- Conèixer els principals tipus de bioreactors, les seves característiques bàsiques i les seves aplicacions més importants, tant per a processos enzimàtics com per a processos amb microorganismes.
- Estudiar els elements necessaris per portar a terme el disseny d'un bioreactor, com ara les equacions cinètiques més comuns i les equacions de disseny.
- Realitzar l'anàlisi amb els reactors ideals i, a partir d'aquests, determinar el requisits necessaris per l'ús de reactors reals. Analitzar els aspectes més important en l'operació de bioreactors reals (mescla, esterilització, aeració), les eines de distribució de temps de residència i de canvi d'escala.

Competències

Biotecnologia

- Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
- Buscar i gestionar informació procedent de diverses fonts.
- Descriure les bases del disseny i del funcionament de bioreactors i calcular, interpretar i racionalitzar els paràmetres rellevants en fenòmens de transport i els balanços de matèria i energia en els processos bioindustrials.
- Liderar i dirigir equips de treball, i desenvolupar les capacitats d'organització i planificació.

- Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
- Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
- Raonar de forma crítica.
- Utilitzar els fonaments de matemàtiques, física i química necessaris per a comprendre, desenvolupar i avaluar un procés biotecnològic.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
2. Buscar i gestionar informació procedent de diverses fonts.
3. Liderar i dirigir equips de treball, i desenvolupar les capacitats d'organització i planificació.
4. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
5. Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
6. Proposar el disseny adequat d'un bioreactor segons la seva aplicació.
7. Raonar de forma crítica.
8. Resoldre problemes de diferents aspectes rellevants en processos bioindustrials.
9. Usar adequadament un bioreactor.

Continguts

L'assignatura es distribueix en els següents cinc temes:

1. Introducció: Enginyeria de bioprocessos. Aspectes que intervenen en el disseny d'un bioreactor. Reactors ideals i reals. Principals tipus de bioreactors. Equacions bàsiques de disseny dels reactors ideals.
2. Cinètica enzimàtica: Cinètica de reaccions amb un sol substrat. Determinació dels paràmetres cinètics. Reaccions enzimàtiques amb inhibició i substrats múltiples. Variació de l'activitat enzimàtica amb la temperatura i el pH.
3. Cinètica microbiana: Estequiometria i rendiments. Creixement cel·lular, consum de substrats i obtenció de productes. Tipus de models. Cinètica de creixement. Cinètica de consum de substrats i obtenció de productes.
4. Disseny dels bioreactors ideals: Reactor discontinu de tanc agitat. Reactor continu de tanc agitat. Reactor continu de flux en pistó. Sistemes amb alimentació (discontinua alimentada o fed-batch). Sistemes amb recirculació. Reactors en sèrie.
5. Disseny de reactors reals: Aeració, agitació i esterilització de bioreactors. Temps de mescla i temps de residència. Flux no ideal: anàlisi i models. Canvi d'escala: conceptes i criteris més habituals.

Metodologia

L'assignatura està basada en:

- les classes teòriques
- les classes de problemes
- el treball propi del alumne
- les tutories

En les classes teòriques es tractaran els aspectes més bàsics i conceptuals de l'assignatura. L'alumne disposarà amb antelació dels materials de la mateixa, en el Campus Virtual. També es posarà a disposició del alumne material addicional, per exemple en forma d'articles, per tal que pugui ampliar els coneixement de l'assignatura.

En les classes de problemes, es tractaran els aspectes més quantitatius de l'assignatura. L'alumne disposarà d'una col·lecció de problemes, i una part dels mateixos es resoldran a les classes de problemes, mentre que la

resta serà material addicional pel treball personal del alumne. Aquesta és una part molt important de l'assignatura, i cal que l'alumne prepari amb antelació els problemes que es tractaran a la classe. Així, al final de cada classe, els professors de problemes indicaran quins seran els problemes a preparar per la propera classe.

El treball propi del alumne ha de ser continu durant tot el semestre per assolir els resultats de l'aprenentatge proposats. L'alumne ha de preparar tant les classes de teoria com les de problemes amb antelació, per tal de millorar el seu rendiment. Addicionalment, les tutories permetran resoldre dubtes que plantegin els alumnes sobre l'assignatura.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes	16	0,64	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9
Classes de teoria	32	1,28	4, 5, 6, 7, 8, 9
Tutories - Seminaris	3	0,12	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9
Tipus: Autònomes			
Treball propi de l'alumne	75	3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Avaluació

L'avaluació es farà en base a dos components:

- a) La entrega de dos exercicis complerts, de major complexitat que els que es faran habitualment a les classes de problemes, un al final del tema 3 i un altre al final del tema 4. Valoració d'un 30% de la nota final
- b) La realització d'un examen final de l'assignatura, amb una part de teoria i una de problemes, amb una valor total del 70% de la nota del examen. El pes de les parts de teoria i problemes serà del 60 i 40 % respectivament.

Per tal de superar l'assignatura caldrà tenir com a mínim un 4 sobre 10 en cadascuna de les parts del examen final, i una nota superior a 5 a l'examen final i superior a 5 en la totalitat de l'assignatura.

Els alumnes que hagin realitzat les entregues de problemes en el curs anterior podran optar per no entregar-los i mantenir la mateixa nota. Aquesta opció només serà vàlida una sola vegada.

La no realització d'un 50% de les activitats programades es considerarà com a no presentat.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen Final	70%	4	0,16	6, 8, 9
Ressolució de dos problemes llargs a entregar	30%	20	0,8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Bibliografia

- Doran, P.M. "Principios de ingeniería de los bioprocesos", 1998, Editorial Acribia, Zaragoza.
- Doran, P.M. "Bioprocess engineering principles", 1995, Academic Press, London.
- Gòdia, F., López, J. "Ingeniería Bioquímica", 1998, Editorial Síntesis, Madrid.
- Van't Riet, Tramper, J. "Basic Bioreactor Design", 1991, Marcel Dekker, New York.
- Blanch, H.W., Clark, D.S. "Biochemical Engineering", 1996, Marcel Dekker, New York.
- Bailey, J.E., Ollis, D.F. "Biochemical Engineering Fundamentals", 2ª Ed., 1986, McGraw Hill Book Company, New York.