

Bioreactors

Codi: 100961
Crèdits: 6

2024/2025

| Titulació | Tipus | Curs |
|-----------------------|-------|------|
| 2500253 Biotecnologia | OB | 2 |

Professor/a de contacte

Nom: Francesc Gòdia Casablanca

Correu electrònic: francesc.godia@uab.cat

Equip docent

Francisco Valero Barranco

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

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 biocatalitzador (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 importants en l'operació de bioreactors reals (mescla, esterilització, aeració), les eines de distribució de temps de residència i de canvi d'escala.

Resultats d'aprenentatge

1. CM20 (Competència) Proposar el disseny adequat d'un bioreactor segons l'aplicació que tingui.
2. CM20 (Competència) Proposar el disseny adequat d'un bioreactor segons l'aplicació que tingui.
3. CM21 (Competència) Dissenyar un procés industrial tenint en compte els aspectes ètics i de desenvolupament sostenible.
4. KM21 (Coneixement) Il·lustrar un procés industrial d'obtenció de productes per mitjans biotecnològics des del descobriment bàsic fins a la introducció al mercat.
5. KM21 (Coneixement) Il·lustrar un procés industrial d'obtenció de productes per mitjans biotecnològics des del descobriment bàsic fins a la introducció al mercat.
6. SM18 (Habilitat) Aplicar els mètodes cinètics i enzimàtics necessaris per al funcionament d'un bioreactor.
7. SM19 (Habilitat) Utilitzar adequadament un bioreactor.
8. SM19 (Habilitat) Utilitzar 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. Cinètica de creixement cel·lular, consum de substrats i obtenció de productes. Tipus de models.
4. Disseny de bioreactors ideals: Reactor discontinu de tanc agitat. Reactor continu de tanc agitat. Reactor continu de flux en pistó. Sistemes amb alimentació (discontínu alimentat o fed-batch). Sistemes amb recirculació. Reactors en sèrie.
5. Disseny de bioreactors 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.

Activitats formatives i Metodologia

| Títol | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|------------------------------|-------|------|--------------------------|
| Tipus: Dirigides | | | |
| Classes de Pràctiques d'Aula | 16 | 0,64 | |
| Classes de Teoria | 32 | 1,28 | |
| Tutories - Seminaris | 4 | 0,16 | |
| Tipus: Autònomes | | | |
| Treball propi de l'alumne | 75 | 3 | |

L'assignatura està basada en:

- les classes de Teoria
- les classes de Pràctiques d'Aula
- el treball propi del alumne
- els seminaris

En les classes teòriques es tractaran els aspectes més bàsics i conceptuals de l'assignatura. L'alumne disposarà amb antelació dels materials en el Campus Virtual.

En les classes de Pràctiques d'Aula, es tractaran els aspectes més quantitius 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.

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.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

| Títol | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|-----------------------------|-----|-------|------|------------------------------|
| Examen de Pràctiques d'aula | 35% | 2 | 0,08 | CM20, SM18, SM19 |
| Examen de Teoria | 35% | 1 | 0,04 | CM20, CM21, KM21, SM18, SM19 |
| Lliurament de dos exercicis | 30% | 20 | 0,8 | CM20, SM18, SM19 |

L'avaluació es farà en base a quatre activitats d'avaluació:

- Dos lliuraments d'exercicis complets, de major complexitat que els que es fan habitualment a les classes de pràctiques d'aula, un al final del tema 3 i un altre al final del tema 4. Valoració d'un 30% en la qualificació global de l'assignatura.
- Un examen de Pràctiques d'Aula, amb un pes del 35% en la qualificació global de l'assignatura.
- Un examen de Teoria, amb un pes del 35% en la qualificació global de l'assignatura.

Per tal de superar l'assignatura caldrà tenir com a mínim un 5,0 en la qualificació global de l'assignatura. També serà necessària una nota mínima de 4 en en els exàmens de Teoria i Pràctiques d'Aula.

En cas de NO superar l'examen de Pràctiques d'Aula i/o l'examen de Teoria, l'alumne podrà recuperar les proves no superades en un examen de recuperació.

Els lliuraments d'exercicis no seran recuperables.

Els/les alumnes repetidors/res que hagin realitzat els lliuraments d'exercicis en el curs anterior podran optar per no entregar-los i mantenir la mateixa nota. Aquesta opció només serà vàlida un sol curs.

Per participar a la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura. Per tant, l'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final.

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, es qualificaran amb un zero les irregularitats comeses per un/una estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació d'un actat d'avaluació. Per tant, la còpia, el plagi, l'engany, deixar copiar, etc. en qualsevol de les activitats d'avaluació implicarà suspendre-la amb un zero

Els/les alumnes podran optar per una AVALUACIÓ ÚNICA de l'assignatura, que es basarà en la realització dels Examens Finals directament

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.

Programari

S'utilitzarà un programari per fer simulacions, que es presentarà als/les estudiants

Llista d'idiomes

| Nom | Grup | Idioma | Semestre | Torn |
|--------------------------|------|--------|--------------------|-------|
| (PAUL) Pràctiques d'aula | 421 | Català | segon quadrimestre | tarda |
| (PAUL) Pràctiques d'aula | 422 | Català | segon quadrimestre | tarda |
| (TE) Teoria | 42 | Català | segon quadrimestre | tarda |