

Enginyeria Bioquímica

Codi: 102407
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500897 Enginyeria Química	OT	4	1

Professor de contacte

Nom: José Luis Montesinos Seguí

Correu electrònic: JoseLuis.Montesinos@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

Es recomana haver assolit els coneixements bàsics sobre: Biologia i Bioquímica General, Reactors, Aplicacions informàtiques i/o Simulació de Processos Químics.

Objectius

Relacionar i aplicar conceptes i mètodes coneguts en diferents matèries (des de la Biologia i Bioquímica fins als principis fonamentals de l'Enginyeria Química) en l'anàlisi i disseny de bioprocessos: com, quan i on aplicar els coneixements adquirits.

Per això, s'han d'adquirir coneixements, saber aplicar-los i resoldre problemes sobre diferents aspectes rellevants en processos bioindustrials, tals com: balanços de matèria i energia, fenòmens de transport, disseny i ús adient d'un bioreactor segons la seva aplicació, així com la interacció entre cinètica i mode d'operació. Finalment, és necessari descriure i dissenyar correctament la diversitat de processos de separació a diferent escala en l'àmbit dels bioprocessos.

Competències

- Actitud personal
- Analitzar, avaluar, dissenyar i operar sistemes o processos, equips i instal·lacions propis de l'enginyeria química d'acord amb determinats requeriments, normes i especificacions sota els principis del desenvolupament sostenible.
- Aplicar coneixements rellevants de les ciències bàsiques, com són les matemàtiques, la química, la física i la biologia, i també principis d'economia, bioquímica, estadística i ciència de materials, per comprendre, descriure i resoldre problemes típics de l'enginyeria química.
- "Comprendre i aplicar els principis bàsics en què es fonamenta l'enginyeria química, i més concretament: balanços de matèria, energia i quantitat de moviment; termodinàmica, equilibri entre fases i equilibri químic; cinètica dels processos físics de transferència de matèria, d'energia i de quantitat de moviment, i cinètica de la reacció química"
- Comunicació
- Demostrar que es coneixen les diferents operacions de reacció, separació, processament de materials i transport i circulació de fluids involucrades en els processos industrials de l'enginyeria química.
- Hàbits de pensament

- Hàbits de treball personal

Resultats d'aprenentatge

1. Comunicar eficientment, oralment i per escrit, coneixements, resultats i habilitats, tant en entorns professionals com davant de públics no experts.
2. Descriure correctament la diversitat de processos de separació a diferents escales.
3. Descriure correctament les unitats, les variables i les característiques dels fenòmens de transport.
4. Descriure la interacció entre cinètica i mode d'operació del bioreactor.
5. Descriure les bases del disseny integrat de bioprocessos, particularment com interaccionen les diferents operacions unitàries d'un bioprocés i les diferents etapes en el desenvolupament d'aquest (des del descobriment del coneixement bàsic, el desenvolupament d'aplicacions i la introducció al mercat).
6. Desenvolupar el pensament científic.
7. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi, síntesi i prospectiva.
8. Desenvolupar la curiositat i la creativitat.
9. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics
10. Explicar, aplicar i resoldre problemes sobre els balanços de matèria i energia en els processos bioindustrials.
11. Identificar i aplicar els sistemes d'immobilització i el seu mode d'operació.
12. Proposar el disseny adequat d'un bioreactor segons la seva aplicació.
13. Resoldre problemes de diferents aspectes rellevants en processos bioindustrials.
14. Treballar de manera autònoma.

Continguts

TEMA 1.- ENGINYERIA BIOQUÍMICA I BIOTECNOLOGIA.

Introducció als processos biotecnològics. Sectors implicats. Aplicacions d'enzims, microorganismes i cèl·lules. Nous productes.

TEMA 2.- ENZIMS: UTILITZACIÓ I APLICACIONS

Característiques fonamentals dels enzims. Cinètica enzimàtica. Modificacions de l'activitat enzimàtica. Inhibició. Enzimologia industrial.

TEMA 3.- IMMOBILITZACIÓ DE BIOCATALITZADORS.

Objectius i mètodes d'immobilització. Mètodes d'immobilització d'enzims i cèl·lules. Cinètica, activitat i eficàcia. Aplicacions.

En finalitzar les classes corresponents als Temes 1, 2 i 3 es realitzarà una 1a prova parcial.

TEMA 4.- CREIXEMENT.

Cinètica del creixement. Factors. Mesura del creixement. Composició. Medis de cultiu.

TEMA 5.- BALANÇOS DE MATÈRIA I ENERGIA.

Rendiment i manteniment. Estequiometria del creixement i de la formació de productes. Balanços. Grau de reducció.

TEMA 6.- AERACIÓ EN ELS SISTEMES DE FERMENTACIÓ.

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

TEMA 7.- AGITACIÓ.

Reologia dels medis de fermentació. Efecte de l'esforç tallant. Agitadors. Potència d'agitació. Agitació i aeració. Potència d'agitació i $k_L a$.

TEMA 8.- DISSENY DE BIOREACTORS.

Bioreactors ideals. Reactors discontinus. Operació en "fed-batch". Reactors continus. Recirculació de cèl·lules.

TEMA 9.- TIPUS DE BIOREACTORS

Configuracions típiques i elements d'un bioreactor. Instrumentació. Reactors enzimàtics. Fermentadors. Bioreactors per a microorganismes immobilitzats. Bioreactors per al cultiu de cèl·lules. Criteris i bases de l'escalat de bioreactors.

En finalitzar les classes corresponents als Temes 4, 5, 6, 7, 8 i 9 es realitzarà una 2a prova parcial.

TEMA 10.- ESTERILITZACIÓ.

Esterilització. Mètodes. Cinètica de mort dels microorganismes. Tractament tèrmic. Esterilització de gasos. Altres mètodes de control de microorganismes.

TEMA 11.- SEPARACIÓ I RECUPERACIÓ DE PRODUCTES

Separació de productes insolubles: coagulació i floculació, filtració, centrifugació. Disrupció cel·lular. Separació de productes solubles: extracció, precipitació, ultrafiltració, cromatografia.

Metodologia

Estratègies docents: Classe magistral/Resposta a qüestions. Seminaris/Tutories en grup. Resolució de problemes en classe i proposta de problemes a resoldre.

Mitjans de suport de la docència: Entorns de comunicació: Fòrum virtual. Correu-e. Materials d'estudi i documentació: Material estructurat: dossiers, exercicis, etc...Bibliografia i d'altres materials complementaris on-line. Material estructurat on-line. Altres recursos docents: Software específic amb finalitat docent. Material estructurat: dossier, exercicis, etc.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals	41	1,64	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Seminaris de problemes	19	0,76	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14
Tipus: Supervisades			
Tutories de suport	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Tipus: Autònomes			
Estudi	40	1,6	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Resolució de problemes	40	1,6	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Tutories amb el professor	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

Avaluació

Avaluació continuada

L'avaluació continuada es realitzarà considerant una sèrie de proves i activitats:

- Entrega i presentació de problemes, activitats i exercicis (PAE): 30 % nota
- 1ª prova parcial (PP1) (temes 1 a 3): 5 % nota.
- 2ª prova parcial (PP2) (temes 4 a 9): 5 % nota.
- Prova de síntesi (PS) (temes 1 a 11): 60 % nota.

La prova de síntesi contindrà una part teòrica (50%) i una part de problemes (50%). Per tal de superar aquesta prova caldrà haver obtingut un mínim de 30/100.

S'entendrà que els alumnes desisteixen de l'avaluació continuada en no presentar-se a la primera prova avaluable de l'assignatura. Els alumnes que realitzin l'avaluació continuada, poden renunciar-hi fins tot just després de la primera prova parcial.

Prova final

Podran fer aquesta prova final de recuperació (100%) els alumnes que hagin suspès, renunciïn o no desitgin l'avaluació continuada. La prova final contindrà una part teòrica (50%) i una part de problemes (50%).

Repetidors

Els repetidors de l'assignatura podran optar entre seguir l'avaluació continuada o presentar-se només a la prova final de la mateixa manera que la resta d'alumnes.

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, i d'acord amb la normativa acadèmica vigent, es qualificaran amb un zero les irregularitats comeses per l'estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació d'un acte d'avaluació. Per tant, copiar o deixar copiar una pràctica o qualsevol altra activitat d'avaluació implicarà suspendre-la amb un zero, i si és necessari superar-la per aprovar, tota l'assignatura quedarà suspesa. No seran recuperables les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta forma i per aquest procediment, i per tant l'assignatura serà suspesa directament sense oportunitat de recuperar-la en el mateix curs acadèmic.

Les dates d'avaluació continuada i lliurament de treballs es publicaran a la Plataforma virtual corresponent i poden estar subjectes a possibles canvis de programació per motius d'adaptació a possibles incidències. Sempre s'informarà a la Plataforma virtual corresponent sobre aquests canvis, ja que s'entén que aquesta és la plataforma habitual d'intercanvi d'informació entre professors i estudiants.

En cap cas es realitzaran exàmens en dates i horaris diferents als publicats oficialment per la Coordinació de Grau/Escola d'Enginyeria.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Entrega de qüestions i problemes	30 %	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Prova de síntesi	60 %	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Proves parcials	10 %	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

Bibliografia

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

Doran, P.M. Bioprocess Engineering Principles, 2nd ed. Academic Press. (2012).

El-Mansi, EMT, Bryce, C.F.A., Demain, A.L., Allman, A.R. Fermentation Microbiology and Biotechnology, 3rd ed. CRC Press. (2011).

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

Ratledge C., Kristiansen B. Basic Biotechnology, 3rd ed. Cambridge University Press. (2006).

Waites, M.J. et al. Industrial Microbiology: an introduction. Blackwell. (2001).