



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT **BIOREACTORS**

Coordinació: GARVIN ARNES, ALFONSO

Any acadèmic 2017-18

Informació general de l'assignatura

Denominació	BIOREACTORS			
Codi	101620			
Semestre d'impartició	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Biotecnologia	3	OBLIGATÒRIA	Presencial
Nombre de crèdits ECTS	6			
Grups	1GG,2GM			
Crèdits teòrics	3.9			
Crèdits pràctics	2.1			
Coordinació	GARVIN ARNES, ALFONSO			
Departament/s	TECNOLOGIA D'ALIMENTS			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	Hores presencials: 60 Hores no presencials: 90			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Català: 80 Castellà: 20			
Horari de tutoria/lloc	Despatx: 2.2.15 Horari consulta: A demanda Telèfon: 973702907			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
GARVIN ARNES, ALFONSO	garvin@tecal.udl.cat	8,1	

Informació complementària de l'assignatura

Assignatura/matèria en el conjunt del pla d'estudis

Un nombre elevat de processos industrials biotecnològics tenen una o més etapes consistents en unitats de reacció química. L'estudi de la reacció química permet aprofundir en el disseny dels bioreactors, sent des del punt de vista de la biotecnologia, especialment importants les reaccions microbianes i les fermentacions enzimàtiques. Per tant, és necessari conèixer el concepte de velocitat de reacció i aplicar els coneixements bàsics de la cinètica química a l'estudi no solament dels bioreactors ideals, sino també als reactors reals amb flux no ideal.

Requisits per cursar-la

Prerequisits: NO

Corequisits: NO

Objectius acadèmics de l'assignatura

L'estudiant, al superar l'assignatura, ha de ser capaç de:

- Conèixer tots els bioreactors ideals.
- Conèixer el concepte de velocitat de reacció i els diferents tipus d'expressions cinètiques.
- Saber obtenir i resoldre el model matemàtic dels bioreactors ideals, mitjançant el plantejament dels balanços de matèria i energia per a qualsevol tipus de cinètica.
- Conèixer i aplicar les diferents cinètiques en bioreactors multifàsics.
- Conèixer les reaccions enzimàtiques i microbianes i saber obtenir i resoldre el model matemàtic en un bioreactor.
- Conèixer l'aplicació de biocatalitzadors immobilitzats als bioreactors.
- Conèixer els tipus més importats de bioreactors no convencionals.
- Conèixer el mètode d'obtenir el model de flux d'un reactor real i diferenciar-lo amb el de reactors ideals (tanc agitat i flux en pistó).
- Saber aplicar el model de flux d'un reactor real per a obtenir la conversió a la sortida, temps mig i volum útil. Saber justificar la desviació respecte de la idealitat.

Competències

Competències generals

- Ser capaç de buscar i utilitzar selectivament fonts d'informació necessàries per assolir els objectius formatius.
- Interpretar la informació científico-tècnica amb un sentit crític i ser capaç de fer informes basats en aquesta informació.
- Ser capaç de realitzar informes escrits i orals comprensibles relatius al treball realitzat, amb una justificació basada en els coneixements teòrics i pràctics aconseguits (Competència estratègica de la UdL).

- Treballar en equip, amb una visió multidisciplinària i amb capacitat per fer una distribució racional i eficaç de tasques entre els membres de l'equip.
- Utilitzar eines i tècniques de la informació i comunicació per a l'anàlisi de dades i l'elaboració d'informes orals i escrits i altres activitats formatives i professionals (Competència estratègica de la UdL).
- Conèixer i utilitzar correctament el vocabulari científic i tècnic propi dels diferents àmbits de la Biotecnologia.
- Utilitzar el mètode científic per analitzar dades i dissenyar estratègies experimentals amb aplicacions biotecnològiques.

Relació de Competències Específiques

- Conèixer el disseny de bioreactors per al desenvolupament de processos de producció específics.
- Conèixer els processos tecnològics basats en l'ús dels éssers vius i les estratègies d'optimització dels mateixos.
- Ser capaç de calcular, interpretar i racionalitzar els processos bioindustrials en base als paràmetres rellevants en fenòmens de transport i balanços termodinàmics.

Continguts fonamentals de l'assignatura

Tema 1.- Introducció als bioreactors. Model matemàtic. Balanços de matèria i energia. Equació estequiomètrica. Conversió d'una reacció. Equació de velocitat.

Tema 2.- Reactor intermitent. Model matemàtic. Resolució del model matemàtic. Formes integrades per al reactor intermitent de volum constant.

Tema 3.- Reactor de flux en pistó en estat estacionari. Model matemàtic. Resolució del model matemàtic. Formes integrades per al flux en pistó.

Tema 4.- Reactor de barreja perfecta en estat estacionari. Model matemàtic. Formes particulars de l'equació de rendiment per a flux tipus tanc agitat. Estats estacionaris en els reactors continus tipus tanc agitat.

Tema 5.- Reactor real. Descripció global del flux no ideal. Estat d'agregació i temps de barreja. Funció distribució d'edats externes E_t . Mètodes experimentals per a determinar E_t . Conceptes matemàtics: mitjana i varianza. Funció delta de Dirac. Conversió per a un reactor amb alimentació i fase úniques. Models de flux no ideal. Models de compartiments. Model de dispersió. Model de tancs en sèrie. Model advecctiu per a flux laminar.

Tema 6.- Reactors enzimàtics. Cinètica Michaelis-Menten. Determinació dels paràmetres cinètics. Fermentador intermitent i de flux en pistó. Fermentador de barreja perfecta. Tipus d'inhibició.

Tema 7.- Reactors microbians. Introducció i aspectes generals. Distribució de productes i rendiments fraccionals. Expressions cinètiques. Equació de Monod i la seva generalització. Sustrat limitant. Cinètica de Monod sense enverinament. Sistemes amb enverinament per producte.

Tema 8.- Bioreactors multifàsics. Equació general de rendiment. Equació de velocitat. Transferència de matèria

sense reacció. Transferència de matèria amb reacció

Activitats pràctiques: Seminaris de càlcul per tots els conceptes.

Eixos metodològics de l'assignatura

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial alumne		Activitat no presencial alumne	
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores
Lliçó magistral	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes T1-T5	10	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	15
Problemes i casos	Classe participativa (Aula. Grup gran)	Resolució de problemes i casos T1-T5	10	Aprendre a resoldre problemes i casos	15
Primer parcial (Avaluació continua)					
Lliçó magistral	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes T6-T8	10	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements.	15
Problemes i casos	Classe participativa (Aula. Grupo gran)	Resolució de problemes i casos T7-T8	10	Aprendre a resoldre problemes i casos	15
Seminaris	Classe participativa pràctica (Grup mitjà)	Realització d'activitats de discussió i aplicació	20	Realitzar càlculs i presentar informes	30
Segon parcial (Avaluació continua)					
Totals			60		90

Sistema d'avaluació

Tipus d'activitat	Activitat d'Avaluació		Pes qualificació (%)
	Procediment	Nombre	
Problemes i casos	Prova escrita sobre problemes i casos (T1-T5).	1	37.5
Problemes i casos	Prova escrita sobre problemes i casos T6-T8 (T1-T5 inclosos implícitament).	1	37.5

Seminaris	Informe amb càlculs per a cadascun dels seminaris.	6	25
Total			100

Observacions

Un 75% de la nota final consisteix en la realització de dos exàmens escrits. En el primer examen s'avaluaran els temes 1 a 5. Al segon examen s'avaluaran els temes restants, però els primers temes estan implícitament inclosos als últims temes.

Donat que els dos exàmens superen el 30% de la nota final, en el cas que la nota mitja d'aquestes dos proves no superi el 5.0, l'alumne té l'opció de realitzar un examen de recuperació en la data oficialment establerta per a aquest fi.

El 25% de la nota final restant s'obtindrà per avaluació dels informes entregats relacionats amb els seminaris. Es valorarà el contingut de l'informe, però es donarà molta importància a les normes establertes en la presentació de gràfics, taules, xifres significatives, unitats, redacció, faltes d'ortografia, etc. Per a superar l'assignatura, és imprescindible tenir una nota igual o superior a 5.0 sobre 10 en aquest apartat. La no presentació dels informes dintre del plaç establert suposarà la valoració de l'assignatura com a "NO PRESENTAT".

La nota final haurà de ser igual o superior a 5.0 sobre 10.

Bibliografia i recursos d'informació

Bibliografia bàsica

Doran PM. 1998. *Principios de Ingeniería de los Bioprocesos*. Ed. Acribia

Gòdia F, López J. 1998. *Ingeniería Bioquímica*. Ed. Síntesis

Levenspiel O. 1986. *El Omnilibro de Reactores Químicos*. Ed. Reverté

Mittal GS. 1992. *Food Biotechnology*. Technomic Publish, Co.

Quintero R. 1981. *Ingeniería Bioquímica*. Ed. Alhambra

Bibliografia complementària

Atkinson B. 1975. *Biochemical Reactors*. Ed. Pion

Bailey JE, OLLIS DF. 1986. *Biochemical Engineering Fundamentals*. Ed. McGraw-Hill

Blanc HW; Clark DS. 1996. *Biochemical Engineering*. Ed. Marcel Dekker, New York

Lee JM. 1991. *Biochemical Engineering*. Ed. Prentice Hall

Van't Riet, Tramper J. 1991. *Basic Bioreactor design*. Ed. Marcel Dekker, New York