



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT

TECNOLOGIA QUÍMICA

Coordinació: REY CASTRO, CARLOS

Any acadèmic 2019-20

Informació general de l'assignatura

Denominació	TECNOLOGIA QUÍMICA			
Codi	101603			
Semestre d'impartició	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Biotecnologia	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	Nombre de crèdits	0.8	1.3	3.9
	Nombre de grups	4	2	1
Coordinació	REY CASTRO, CARLOS			
Departament/s	QUÍMICA			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	60 hores presencials 90 hores no presencials			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Castellà 75% Anglès 25%			
Distribució de crèdits	2,32 Lliçó magistral 2,32 Problemes i casos 0,64 Seminaris 0,32 Laboratori 0,40 Aula d'informàtica			
Horari de tutoria/lloc	Centre: ETSEA Departament: Química Despatx: 0.09 Horari consulta: De 15:00 a 17:00 h Telèfon: 973702838			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
GARCÉS GONZÁLEZ, JOSEP LLUÍS	josepluis.garces@udl.cat	,6	
GÓMEZ FERNÁNDEZ, MARÍA	maria.gomez@udl.cat	1	
REY CASTRO, CARLOS	carlos.rey@udl.cat	8,1	

Informació complementària de l'assignatura

L'objectiu fonamental d'aquesta assignatura és proporcionar els conceptes fisicoquímics i d'enginyeria bàsics en els processos de bioseparació i purificació, així com l'adquisició de les habilitats bàsiques per a la seva aplicació als casos pràctics d'interès en l'especialitat.

Objectius acadèmics de l'assignatura

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

1. Conèixer i saber utilitzar els conceptes fonamentals de la tecnologia química i les diferents metodologies pròpies de la disciplina.
2. Distingir els diferents conceptes amb correcció.
3. Aplicar correctament les fórmules, amb les seves unitats corresponents, i interpretar els resultats obtinguts
4. Utilitzar les eines informàtiques existents en la resolució de problemes de certa complexitat matemàtica
5. Relacionar els conceptes fisicoquímics i d'enginyeria adquirits amb els de matemàtiques, física i biologia que ha rebut.

Competències

Competències generals

El graduat en Biotecnologia ha de:

- Ser capaç de buscar i utilitzar selectivament fonts d'informació necessàries per arribar als objectius formatius.
- Interpretar la informació científico-tècnica amb un sentit crític, i ser capaç de fer presentacions basades en aquesta informació.
- Ser capaç de realitzar informes escrits i orals comprensibles sobre el treball realitzat, amb una justificació basada en els coneixements teòrico-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)
- Respectar els drets fonamentals d'igualtat entre homes i dones, la promoció dels Drets Humans i els valors propis d'una cultura de pau i de valors democràtics (Competència estratègica de la UdL).
- Conèixer i utilitzar adequadament el vocabulari científic i tècnic propi dels diferents àmbits de la Biotecnologia.
- Treballar en el laboratori aplicant criteris de qualitat i bona pràctica.
- Conèixer i saber utilitzar el programari i les bases de dades específiques en els diferents àmbits de la Biotecnologia.
- Utilitzar el mètode científic per analitzar dades i dissenyar estratègies experimentals amb aplicacions biotecnològiques.
- Ser capaç de desenvolupar una activitat professional d'acord amb les normatives de seguretat i respecte al medi ambient i amb criteris ètics.
- Transmetre estratègies i aplicacions tecnològiques a l'empresa, basades en els fonaments generals de l'economia d'empresa.
- Adquirir criteris d'elecció de les tècniques analítiques més adients per a cada cas pràctic concret.

Competències específiques (segons document Pla d'Estudis)

- Conèixer els principis bàsics de l'enginyeria química.
- Saber relacionar l'estructura i la reactivitat amb les propietats funcionals de les biomolècules.
- Conèixer els procediments d'adquisició i preparació de les mostres per l'anàlisi química instrumental.
- Conèixer els fonaments, saber aplicar i interpretar les tècniques instrumentals d'aplicació biotecnològica.

Continguts fonamentals de l'assignatura

Tema 1. Introducció. Conceptes fisicoquímics bàsics dels processos de bioseparació. Bioseparacions. Puresa i rendiment. Balanços de matèria i energia. Fenòmens de transport. Química col·loïdal i interfacial.

Tema 2. Filtració. Microfiltració. Teoria general de la filtració: Llei de Darcy, tortó compressible i incompressible. Equipament per a la filtració convencional. Pretractament: escalfament, coagulació i floculació, adsorció sobre filtres. Filtres rotatoris continus: formació i rentat del tortó.

Tema 3. Sedimentació. Centrifugació. Teoria general de la sedimentació de sòlids. Centrífuges: centrífuga tubular, centrífuga de discos. Escalat de la centrifugació. Filtració centrífuga.

Tema 4. Disrupció cel·lular. La membrana cel·lular. Mètodes físics. Mètodes químics: xoc osmòtic, solubilització. Mètodes biològics. Paràmetres que afecten la cinètica de disrupció cel·lular.

Tema 5. Extracció líquid-líquid. Teoria general de l'extracció: equacions bàsiques, canvi de dissolvent, canvi de solut per modificació de parell iònic, canvi de solut mitjançant la modificació del pH. Extraccions en sistema discontinu (batch): mètodes analítics i gràfics. Extraccions en cascada: equipament, mètodes analítics i gràfics. Extracció diferencial. Extracció fraccionada. Sistemes aquosos bifàsics.

Tema 6. Adsorció. Teoria bàsica de l'adsorció: adsorbents comuns, isoterms d'adsorció. Adsorció en sistemes

discontinus (batch). Adsorció en continu en un tanc agitat. Adsorció en columna.

Tema 7. Ultrafiltració. Osmosi inversa. Diàlisi. Electrodiàlisi. Teoria bàsica: membranes, pressió osmòtica, equacions de transport. Osmosi inversa. Ultrafiltració. Electrodiàlisi.

Tema 8. Cromatografies. Principis bàsics. Cromatografia d'exclusió molecular. Cromatografia d'intercanvi iònic. Cromatografia d'afinitat. Absorbents: classificació, propietats, estabilitat i regeneració. Rendiment i puresa. Escalat.

Tema 9. Precipitació. Cristal·lització. Precipitació per addició d'un dissolvent. Precipitació per addició de sals. Precipitació per efecte de la temperatura. Precipitació a gran escala: barreja inicial, nucleació, creixement i floculació. Cristal·lització: saturació, puresa, nucleació i creixement del cristall. Distribució de mida dels cristalls: densitat de població, cristalls generats en processos continus, mida dominant. Cristal·lització en sistemes discontinus (batch): corba de refredament, escalat. Recristal·lització.

Tema 10. Assecat. Liofilització i evaporació. Conceptes bàsics de l'assecat: contingut en aigua, velocitats d'evaporació i escalfament, efectes no desitjats. Equipament per a l'assecat: assecat per conducció, assecat adiabàtic. Conceptes bàsics de la liofilització: congelat, sublimació (o assecat primari) i desorció (o assecat secundari). Equipament per a la liofilització.

Tema 11. Seqüències de purificació aplicades a la indústria biotecnològica. Anàlisi de les tècniques de separació disponibles i la seva interacció amb els processos de producció. Exemples: producció d'enzims comercials, recuperació de polisacàrids, antibiòtics, àcids orgànics i etanol. Operacions combinades: immobilització, processat del brou del cultiu i recirculació. Operacions addicionals: qualitat de l'aigua, recuperació de dissolvents, eliminació de residus i seguretat.

Activitats Pràctiques

Pràctica 1. Separació de mesclures d'ions en una columna d'intercanvi iònic.

Pràctica 2. Separació de mesclures per adsorció de sobre carbó actiu en un sistema discontinu (batch).

Eixos metodològics de l'assignatura

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial alumne		Activitat no presencial alumne		Avaluació	Temps total
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores	Hores	Hores
Lliçó magistral	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes	21	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	32	5	58h /2.32 ECTS
Problemes i casos	Classe participativa (Aula. Grup gran)	Resolució de problemes i casos	18	Aprendre a resoldre problemes i casos	35	5	58h /2.32 ECTS
Seminari	Classe participativa (Grup mitjà)	Realització d'activitats de discussió o aplicació	8	Resoldre problemes. Discutir	8		16h/ 0.64 ECTS
Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	8	Estudiar i Realitzar memòria	0		8 h/0.32 ECTS
Aula d'informàtica	Pràctica d'aula d'informàtica (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	5	Estudiar i Realitzar memòria	5		10 h/0.4 ECTS

Pràctiques de camp	Pràctica de camp (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...					
Visites	Visita a explotacions o indústries	Realització de la visita		Estudiar i Realitzar memòria			
Activitats dirigides	Treball de l'alumne (individual o grup)	Orientar a l'alumne en el treball (en horari de tutories)		Realitzar un treball bibliogràfic, pràctic, etc.			
Altres							
Totals			60		80	10	150h/ 6 ECTS

Pla de desenvolupament de l'assignatura

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial Alumne		Activitat no presencial Alumne		Avaluació	Temps total	
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores	Hores	Hores	ECTS
Lliçó magistral	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes	21	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	32	5	58	2.32
Problemes i casos	Classe participativa (Aula. Grup gran)	Resolució de problemes i casos	18	Aprendre a resoldre problemes i casos	35	5	58	2.32
Seminari	Classe participativa (Grup mitjà)	Realització d'activitats de discussió o aplicació	8	Resoldre problemes i casos. Discutir	8		16	0.64
Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	8	Estudiar i Realitzar memòria			8	0.32
Aula d'informàtica	Pràctica d'aula d'informàtica (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	5	Estudiar i Realitzar memòria	5		10	0.4
Totals			60		80	10	150	6

Sistema d'avaluació

Examen teòric	Pràctiques	Anàlisi de casos i problemes	Treball bibliogràfic
40%	10%	40%	10%

Tipus d'activitat	Activitat d'Avaluació		Pes qualificació
	Procediment	Número	
Lliçó magistral	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura	3	35
Problemes i casos	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura	3	35
Laboratori	Lliurament de memòries, proves escrites o orals	1	10
Seminari	Proves escrites o orals	3	5
Aula informàtica	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals.	1	5
Pràctiques de camp	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals	0	0
Visites	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals.	0	0
Activitats dirigides	Lliurament del treball	1	10
altres			
Total			100

Bibliografia i recursos d'informació

Bibliografia bàsica

- Bailey, J. E., Ollis, D. F. 1986. Biochemical Engineering Fundamentals. McGraw Hill, New York, EEUU.
- Belter, P. A., Cussler, E. L., Wei-Shou H. 1988. Bioseparations: Downstream Processing for Biotechnology. John Wiley and Sons, New York, EEUU.
- Doran P. M. 1995. Principios de Ingeniería de los Bioprocesos. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
- Gòdia, F., López, J. (Editores). 1998. Ingeniería Bioquímica. Editorial Síntesis, Madrid, España.
- Harrison R.G., Todd P., Rudge S.R., Petrides D.P. 2003. Bioseparations Science and Engineering. Oxford University Press, EEUU.
- Recasens F. 2018. Procesos de separación de biotecnología industrial. Publicacions acadèmiques UPC, Barcelona.

Bibliografia complementària

- Ahuja, S. (Editor). 2000. Handbook of bioseparations. Academic Press, San Diego, EEUU.
- Asenjo, J. A. (Editor). 1990. Separation processes in biotechnology. Marcel Dekker Inc. New York, EEUU.
- Goldberg, E. (Editor). 1997. Handbook of downstream processing. Blackie Academic & Professional, Cambridge, Reino Unido.

- Ladisch M.R. 2001. Bioseparations Engineering. Principles, Practice and Economics. Wiley Interscience, EEUU.
- Verrall, M. (Editor). 1996. Downstream processing of natural products: a practical handbook. John Wiley & Sons, Chichester, Reino Unido.