



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
TECNOLOGIA QUÍMICA

Coordinació: REY CASTRO, CARLOS

Any acadèmic 2022-23

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	1.2	0.1	3.9
	Nombre de grups	6	2	1	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				
	Per motius de seguretat sanitària relacionats amb l'epidèmia de COVID-19, part de les hores presencials podrien impartir-se per videoconferència.				
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.				
Idioma/es d'impartició	Castellà 75% Anglès 25%				
Distribució de crèdits	2,28 Lliçó magistral 2,16 Problemes i casos 0,68 Seminaris 0,44 Laboratori 0,44 Aula d'informàtica				

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
BRATKIC , ARNE	arne.bratkic@udl.cat	1,2	
HERNANDEZ JIMENEZ, ANA	ana.hernandez@udl.cat	1,2	
LODEIRO FERNÁNDEZ, PABLO MANUEL	pablo.lodeiro@udl.cat	2,4	
REY CASTRO, CARLOS	carlos.rey@udl.cat	6,4	14:15-16:15h despacho 0.09 (Edif. A, ETSEA)

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:

CT1 Ser capaç de realitzar informes escrits i orals comprensibles sobre el treball realitzat, amb una justificació basada en els coneixements teoricopràctics aconseguits. (Competència estratègica de la UdL).

CT3 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)

CG1 Ser capaç de buscar i utilitzar selectivament fonts d'informació necessàries per aconseguir els objectius formatius.

CG2 Interpretar la informació científicotècnica amb un sentit crític, i ser capaç de fer presentacions basades en aquesta informació.

CG3 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.

CG4 Conèixer i utilitzar adequadament el vocabulari científic i tècnic propi dels diferents àmbits de la Biotecnologia.

CG5 Treballar al laboratori aplicant criteris de qualitat i bona pràctica.

CG6 Conèixer i saber utilitzar el programari i les bases de dades específiques en els diferents àmbits de la Biotecnologia.

CG7 Utilitzar el mètode científic per analitzar dades i dissenyar estratègies experimentals amb aplicacions biotecnològiques.

CG9 Ser capaç de desenvolupar una activitat professional d'acord amb les normatives de seguretat i respecte al medi ambient i amb criteris ètics.

CG10 Transmetre estratègies i aplicacions tecnològiques a l'empresa, basades en els fonaments generals de l'economia d'empresa.

CG11 Adquirir criteris d'elecció de les tècniques analítiques més adequades per a cada cas pràctic concret.

Competències específiques (segons document Pla d'Estudis)

CE1 Conèixer i comprendre els fonaments de la química general, analítica i orgànica.

CE2 Conèixer i comprendre els fonaments químics dels processos biotecnològics.

CE3 Saber manipular l'instrumental essencial d'un laboratori químic.

CE4 Conèixer els principis de la física-química i ser capaç de resoldre els problemes relacionats amb la cinètica de les reaccions químiques.

CE5 Conèixer els principis bàsics de la enginyeria química.

CE6 Saber relacionar l'estructura i la reactivitat amb les propietats funcionals de les biomolècules.

CE7 Conèixer els procediments d'adquisició i preparació de les mostres per a l'anàlisi químic instrumental.

CE8 Conèixer els fonaments, saber aplicar i interpretar les tècniques instrumentals d'aplicació biotecnològica.

CE9 Aconseguir un domini satisfactori de conceptes i procediments relacionats amb el càlcul diferencial integral i amb l'àlgebra lineal.

CE10 Ser capaç d'aplicar els procediments matemàtics a situacions científicotècniques necessàries al llarg dels estudis i en l'exercici futur de la professió.

CE11 Conèixer i saber utilitzar els conceptes bàsics del mètode estadístic, sent capaç d'analitzar estadísticament els resultats d'estudis i interpretar-los críticament.

CE13 Conèixer i comprendre els fonaments físico-matemàtics dels processos biotecnològics.

CE31 Ser capaç de calcular, interpretar i racionalitzar els processos bioindustrials sobre la base dels paràmetres rellevants en els fenòmens de transport i balanços termodinàmics.

Continguts fonamentals de l'assignatura

Tema 1. Introducció. Conceptes bàsics dels processos de bioseparació. Bioseparacions. Puresa i rendiment.

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. Centrífugues: 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 (impartides en anglès)

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	4	57h /2.28 ECTS
Problemes i casos	Classe participativa (Aula. Grup gran)	Resolució de problemes i casos	18	Aprendre a resoldre problemes i casos	32	4	54h /2.16 ECTS
Seminari	Classe participativa (Grup mitjà)	Realització d'activitats de discussió o aplicació	8	Resoldre problemes. Discutir	8	1	17h/ 0.68 ECTS
Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	8	Estudiar i Realitzar memòria	2	1	11 h/0.44 ECTS
Aula d' informàtica	Pràctica d'aula d'informàtica (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	5	Estudiar i Realitzar memòria	5	1	11 h/0.44 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		79	11	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	4	57	2.28
Problemes i casos	Classe participativa (Aula. Grup gran)	Resolució de problemes i casos	18	Aprendre a resoldre problemes i casos	32	4	54	2.16
Seminari	Classe participativa (Grup mitjà)	Realització d'activitats de discussió o aplicació	8	Resoldre problemes i casos. Discutir	8	1	17	0.68

Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	8	Estudiar i Realitzar memòria	2	1	11	0.44
Aula d'informàtica	Pràctica d'aula d'informàtica (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	5	Estudiar i Realitzar memòria	5	1	11	0.44
Totals			60		80	10	150	6

Sistema d'avaluació

Examen teòric	Pràctiques	Anàlisi de casos i problemes	Activitats
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	2	40
Problemes i casos	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura	2	40
Laboratori	Lliurament de memòries, proves escrites o orals	1	10
Seminari	Proves escrites o orals	2	5
Aula informàtica	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals.	3	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	0	0
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. 2015. *Bioseparations Science and Engineering*, 2nd Ed. 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.