



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
TECNOLOGIA QUÍMICA

Coordinació: REY CASTRO, CARLOS

Any acadèmic 2017-18

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 ECTS	6			
Grups	1GG,2GM,4GP			
Crèdits teòrics	0			
Crèdits pràctics	0			
Coordinació	REY CASTRO, CARLOS			
Departament/s	QUIMICA			
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%			
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
ALTIER INFANTES, ALEXANDRA	alexalti@hotmail.com	1	
JIMENEZ PIEDRAHITA, MARTIN EMILIO	martinjimenez@quimica.udl.cat	,6	
REY CASTRO, CARLOS	carlos.rey@quimica.udl.cat	8,1	
PLA VILANOVA, PEPITA	pepitaplavilanova@quimica.udl.cat	,6	
QUATTRINI , FEDERICO	quattrini@quimica.udl.cat	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. Conceptos fisicoquímicos básicos de los procesos de bioseparación. Bioseparaciones. Pureza y rendimiento. Balances de materia y energía. Fenómenos de transporte. Química coloidal e interfacial.

Tema 2. Filtración. Microfiltración. Teoría general de la filtración: Ley de Darcy, tortas compresibles e incompresibles. Equipamiento para la filtración convencional. Pretratamiento: calentamiento, coagulación y floculación, adsorción sobre filtros. Filtros rotatorios continuos: formación y lavado de la torta.

Tema 3. Sedimentación. Centrifugación. Teoría general de la sedimentación de sólidos. Centrifugas: centrífuga tubular, centrífuga de discos. Escalado de la centrifugación. Filtración centrífuga.

Tema 4. Disrupció celular. La membrana celular. Métodos físicos: en medio seco y en medio húmedo. Métodos químicos: choque osmótico, solubilización. Métodos biológicos. Parámetros que afectan a la cinética de disrupción celular.

Tema 5. Extracción líquido-líquido. Teoría general de la extracción: ecuaciones básicas, cambio de disolvente, cambio de soluto por modificación de par iónico, cambio de soluto mediante la modificación del pH. Extracciones en sistema discontinuo (batch): métodos analíticos y gráficos. Extracciones en cascada: equipamiento, métodos analíticos y gráficos. Extracción diferencial. Extracción fraccionada. Sistemas acuosos bifásicos.

Tema 6. Adsorción. Absorción. Teoría básica de la adsorción: adsorbentes comunes, isotermas de adsorción. Adsorción en sistemas discontinuos (batch). Adsorción en continuo en un tanque agitado. Adsorción sobre lecho fijo.

Tema 7. Ultrafiltración. Ósmosis inversa. Diálisis. Electrodiálisis. Teoría básica: membranas, presión osmótica, ecuaciones de transporte. Ósmosis inversa. Ultrafiltración. Electrodiálisis.

Tema 8. Cromatografías. Principios básicos. Cromatografía de exclusión molecular. Cromatografía de intercambio iónico. Cromatografía de afinidad. Adsorbentes: clasificación, propiedades, estabilidad y regeneración. Rendimiento y pureza. Escalado.

Tema 9. Precipitación. Cristalización. Precipitación por adición de un disolvente. Precipitación por adición de sales. Precipitación por efecto de la temperatura. Precipitación a gran escala: mezcla inicial, nucleación, crecimiento y floculación. Cristalización: saturación, pureza, nucleación y crecimiento del cristal. Distribución de tamaño de los cristales: densidad de población, cristales generados en procesos continuos, tamaño dominante. Cristalización en sistemas discontinuos (batch): curva de enfriamiento, escalado. Recristalización.

Tema 10. Secado. Liofilización y evaporación. Conceptos básicos del secado: contenido en agua, velocidades de evaporación y calentamiento, efectos no deseados. Equipamiento para el secado: secado por conducción, secado adiabático. Conceptos básicos de la liofilización: congelado, sublimación (o secado primario) y desorción (o secado secundario). Equipamiento para la liofilización.

Tema 11. Secuencias de purificación aplicadas a la industria biotecnológica. Análisis de las técnicas de separación disponibles y su interacción con los procesos de producción. Ejemplos: producción de enzimas comerciales, recuperación de polisacáridos, antibióticos, ácidos orgánicos y etanol. Operaciones combinadas: inmovilización, procesado del caldo del cultivo y recirculación. Operaciones adicionales: calidad del agua, recuperación de disolventes, eliminación de residuos y seguridad.

Activitats pràctiques

Pràctica 1. Extracción líquido-líquido en un sistema acuoso bifásico: separación de hemoglobina en un sistema discontinuo (batch).

Pràctica 2. Estudio de los parámetros que afectan a la adsorción: adsorción de colorantes sobre carbón activo en un sistema discontinuo (batch), estudio de la separación de compuestos iónicos en sistemas de adsorción de lecho fijo.

Pràctica 3. Cromatografía: separación de mezclas de proteínas mediante cromatografía de intercambio iónico.

Eixos metodològics de l'assignatura

Típus 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

Sistema d'avaluació

Exàmenes	Pràctiques	Anàlisis de casos y problemas	Otras actividades
35%	10%	40%	15%

Típus 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.

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.