



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE **TECNOLOGÍA QUÍMICA**

Coordinación: REY CASTRO, CARLOS

Año académico 2023-24

Información general de la asignatura

Denominación	TECNOLOGÍA QUÍMICA				
Código	101603				
Semestre de impartición	2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA				
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad	
	Grado en Biotecnología	2	OBLIGATORIA	Presencial	
Número de créditos de la asignatura (ECTS)	6				
Tipo de actividad, créditos y grupos	Tipo de actividad	PRALAB	PRAULA		TEORIA
	Número de créditos	0.8	1.2	0.1	3.9
	Número de grupos	6	2	1	1
Coordinación	REY CASTRO, CARLOS				
Departamento/s	QUÍMICA, FÍSICA, CIENCIAS AMBIENTALES Y DEL SUELO				
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	60 horas presenciales 90 horas no presenciales Por motivos de seguridad sanitaria relacionados con la epidemia de Covid-19, parte de las horas presenciales podrían impartirse por videoconferencia.				
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.				
Idioma/es de impartición	Castellano 75% Inglés 25%				
Distribución de créditos	2,28 Lección magistral 2,16 Problemas y casos 0,68 Seminarios 0,44 Laboratorio 0,44 Aula de Informática				

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\profesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
DAVID , CALIN ADRIAN	calinadrian.david@udl.cat	2,2	
HERNÁNDEZ JIMENEZ, ANA	ana.hernandez@udl.cat	1,9	
LODEIRO FERNÁNDEZ, PABLO MANUEL	pablo.lodeiro@udl.cat	1,5	
REY CASTRO, CARLOS	carlos.rey@udl.cat	7,84	14:15-16:15h despacho 0.09 (Edif. A, ETSEA)

Información complementaria de la asignatura

El objetivo fundamental de esta asignatura es proporcionar los conceptos fisicoquímicos y de ingeniería básicos en los procesos de bioseparación y purificación, así como la adquisición de las habilidades básicas para su aplicación a los casos prácticos de interés en la especialidad.

Objetivos académicos de la asignatura

El estudiante, al superar la asignatura, debe ser capaz de:

1. Conocer y saber utilizar los conceptos fundamentales de la tecnología química y las diferentes metodologías propias de la disciplina.
2. Distinguir los diferentes conceptos con corrección.
3. Aplicar correctamente las fórmulas, con sus unidades correspondientes, e interpretar los resultados obtenidos
4. Utilizar las herramientas informáticas existentes en la resolución de problemas de cierta complejidad matemática
5. Relacionar los conceptos fisicoquímicos y de ingeniería adquiridos con los de matemáticas, física y biología que ha recibido.

Competencias

Competencias generales

El graduado en Biotecnología debe:

CT1 Ser capaz de realizar informes escritos y orales comprensibles sobre el trabajo realizado, con una justificación basada en los conocimientos teórico-prácticos conseguidos.

CT3 Utilizar herramientas y técnicas de la información y comunicación para el análisis de datos y la elaboración de informes orales y escritos y otras actividades formativas y profesionales.

CG1 Ser capaz de buscar y utilizar selectivamente fuentes de información necesarias para alcanzar los objetivos formativos.

CG2 Interpretar la información científico-técnica con un sentido crítico, y ser capaz de hacer presentaciones basadas en esta información.

CG3 Trabajar en equipo, con una visión multidisciplinar y con capacidad para hacer una distribución racional y eficaz de tareas entre los miembros del equipo.

CG4 Conocer y utilizar adecuadamente el vocabulario científico y técnico propio de los diferentes ámbitos de la Biotecnología.

CG5 Trabajar en el laboratorio aplicando criterios de calidad y buena práctica.

CG6 Conocer y saber utilizar el programario y las bases de datos específicas en los diferentes ámbitos de la Biotecnología.

CG7 Utilizar el método científico para analizar datos y diseñar estrategias experimentales con aplicaciones biotecnológicas.

CG9 Ser capaz de desarrollar una actividad profesional de acuerdo con las normativas de seguridad y respeto al medio ambiente y con criterios éticos.

CG10 Transmitir estrategias y aplicaciones tecnológicas a la empresa, basadas en los fundamentos generales de la economía de empresa.

CG11 Adquirir criterios de elección de las técnicas analíticas más adecuadas para cada caso práctico concreto.

Competencias específicas (según documento Plan de Estudios)

CE1 Conocer y comprender los fundamentos de la química general, analítica y orgánica.

CE2 Conocer y comprender los fundamentos químicos de los procesos biotecnológicos.

CE3 Saber manipular el instrumental esencial de un laboratorio químico.

CE4 Conocer los principios de la física-química y ser capaz de resolver los problemas relacionados con la cinética de las reacciones químicas.

CE5 Conocer los principios básicos de la ingeniería química.

CE6 Saber relacionar la estructura y la reactividad con las propiedades funcionales de las biomoléculas.

CE7 Conocer los procedimientos de adquisición y preparación de las muestras para el análisis químico instrumental.

CE8 Conocer los fundamentos, saber aplicar e interpretar las técnicas instrumentales de aplicación biotecnológica.

CE9 Alcanzar un dominio satisfactorio de conceptos y procedimientos relacionados con el cálculo diferencial integral y con el álgebra lineal.

CE10 Ser capaz de aplicar los procedimientos matemáticos a situaciones científico-técnicas necesarias a lo largo de los estudios y en el ejercicio futuro de la profesión.

CE11 Conocer y saber utilizar los conceptos básicos del método estadístico, siendo capaz de analizar

estadísticamente los resultados de estudios e interpretarlos críticamente.

CE13 Conocer y comprender los fundamentos físico-matemáticos de los procesos biotecnológicos.

CE31 Ser capaz de calcular, interpretar y racionalizar los procesos bioindustriales en base a los parámetros relevantes en los fenómenos de transporte y balances termodinámicos.

Contenidos fundamentales de la asignatura

Temario:

Tema 1. Introducción. Conceptos básicos de los procesos de bioseparación. Bioseparaciones. Pureza y rendimiento.

Tema 2. Filtración. Microfiltración.

2.1.- Teoría general de la filtración: Ley de Darcy, tortas compresibles e incompresibles.

2.2.- Equipamiento para la filtración convencional.

2.3.- Pretratamiento: calentamiento, coagulación y floculación, adsorción sobre filtros.

2.4.- Filtros rotatorios continuos: formación y lavado de la torta.

Tema 3. Sedimentación. Centrifugación.

3.1.- Teoría general de la sedimentación de sólidos.

3.2.- Centrifugas: centrífuga tubular, centrífuga de discos.

3.3.- Escalado de la centrifugación.

3.4.- Filtración centrífuga.

Tema 4. Disrupción celular.

4.1.- La membrana celular.

4.2.- Métodos físicos: en medio seco y en medio húmedo.

4.3.- Métodos químicos: choque osmótico, solubilización.

4.4.- Métodos biológicos.

4.5.- Parámetros que afectan a la cinética de disrupción celular.

Tema 5. Extracción líquido-líquido.

5.1.- 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.

5.2.- Extracciones en sistema discontinuo (batch): métodos analíticos y gráficos.

5.3.- Extracciones en cascada: equipamiento, métodos analíticos y gráficos.

5.4.- Extracción diferencial.

5.5.- Extracción fraccionada.

5.6.- Sistemas acuosos bifásicos.

Tema 6. Adsorción.

6.1.- Teoría básica de la adsorción: adsorbentes comunes, isothermas de adsorción.

6.2.- Adsorción en sistemas discontinuos (batch).

6.3.- Adsorción en continuo en un tanque agitado.

6.4.- Adsorción sobre lecho fijo.

Tema 7. Ultrafiltración. Ósmosis inversa. Diálisis. Electrodiálisis.

7.1.- Teoría básica: membranas, presión osmótica, ecuaciones de transporte.

7.2.- Ósmosis inversa.

7.2.- Ultrafiltración.

7.3.- Electrodiálisis.

Tema 8. Cromatografía.

8.1.- Principios básicos. Cromatografía de exclusión molecular. Cromatografía de intercambio iónico. Cromatografía de afinidad.

8.1.- Adsorbentes: clasificación, propiedades, estabilidad y regeneración.

8.2.- Rendimiento y pureza.

8.3.- Escalado.

Tema 9. Precipitación. Cristalización

9.1.- Precipitación por adición de un disolvente.

9.2.- Precipitación por adición de sales.

9.3.- Precipitación por efecto de la temperatura.

9.4.- Precipitación a gran escala: mezcla inicial, nucleación, crecimiento y floculación.

9.5.- Cristalización: saturación, pureza, nucleación y crecimiento del cristal.

9.6.- Distribución de tamaño de los cristales: densidad de población, cristales generados en procesos continuos, tamaño dominante.

9.7.- Cristalización en sistemas discontinuos (batch): curva de enfriamiento, escalado.

9.8.- Recristalización.

Tema 10. Secado. Liofilización y evaporación

10.1.- Conceptos básicos del secado: contenido en agua, velocidades de evaporación y calentamiento, efectos no deseados.

10.2.- Equipamiento para el secado: secado por conducción, secado adiabático.

10.3.- Conceptos básicos de la liofilización: congelado, sublimación (o secado primario) y desorción (o secado secundario).

10.4.- Equipamiento para la liofilización.

Tema 11. Secuencias de purificación aplicadas a la industria biotecnológica.

11.1.- 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.

11.2.- Operaciones combinadas: inmovilización, procesado del caldo del cultivo y recirculación.

11.3.- Operaciones adicionales: calidad del agua, recuperación de disolventes, eliminación de residuos y seguridad.

Actividades prácticas (impartidas en inglés)

Práctica 1. Separación de mezclas de iones en una columna de intercambio iónico.

Práctica 2. Separación de mezclas por adsorción de sobre carbón activo en un sistema discontinuo (batch).

Ejes metodológicos de la asignatura

Tipo de actividad	Descripción	Actividad presencial del alumno		Actividad no presencial del alumno		Evaluación	Tiempo total
		Objetivos	Horas	Trabajo del alumno	Horas	Horas	Horas/ECTS
Lección magistral	Clase magistral (Aula. Grupo grande)	Explicación de los principales conceptos	21	Estudio: Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	32	4	57h /2.28 ECTS
Problemas y casos	Clase participativa (Aula. Grupo grande)	Resolución de problemas y casos	18	Aprender a resolver problemas y casos	32	4	54h /2.16 ECTS
Seminario	Clase participativa (Grupo mediano)	Realización de actividades de discusión o aplicación	8	Resolver problemas. Discutir	8	1	17h/ 0.68 ECTS
Laboratorio	Práctica de Laboratorio (Grupo mediano)	Ejecución de la práctica: comprender fenómenos, medir...	8	Estudiar y Realizar memoria	2	1	11 h/0.44 ECTS
Aula de informática	Práctica de aula informática (Grupo mediano)	Ejecución de la práctica: comprender fenómenos, medir...	5	Estudiar y Realizar memoria	5	1	11 h/0.44 ECTS
Actividades dirigidas	Trabajo del alumno (individual o en grupo)	Orientar al alumno en el trabajo (en horario de tutorías)		Realizar un trabajo bibliográfico, práctico, etc.			
Otros							
Totales			60		79	11	150h/ 6 ECTS

Sistema de evaluación

Examen teórico	Prácticas	Análisis de casos y problemas	Actividades
40%	10%	40%	10%

Tipo de actividad	Actividad de evaluación	Número	Peso en la cal
	Procedimiento		
Lección magistral	Pruebas escritas sobre la teoría del programa de la asignatura	2	40
Problemas i casos	Pruebas escritas sobre aspectos prácticos del programa de la asignatura	2	40
Laboratorio	Entrega de memorias. Pruebas escritas u orales	1	10
Seminario	Pruebas escritas u orales	2	5
Aula informática	Entrega de memorias. Pruebas escritas u orales	3	5
Prácticas de campo	Entrega de memorias. Pruebas escritas u orales	0	0
Visitas	Entrega de memorias. Pruebas escritas u orales	0	0
Actividades dirigidas	Entrega del trabajo	0	0
otros			
Total			100

Bibliografía y recursos de información

Bibliografía básica

- 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.

Bibliografía complementaria

- 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.