Course guide
295502 - TQA - Advanced Chemical Thecnologies

Last modified: 08/07/2025

Unit in charge: Barcelona East School of Engineering
Teaching unit: 713 - EQ - Department of Chemical Engineering.

Degree: BACHELOR'S DEGREE IN CHEMICAL ENGINEERING (Syllabus 2009). (Compulsory subject).

Academic year: 2025 **ECTS Credits:** 6.0 **Languages:** Catalan, Spanish

LECTURER

Coordinating lecturer: NURIA SAPERAS PLANA

Others: Primer quadrimestre:
SONIA LANZALACO - Grup: M1
MÒNICA REIG I AMAT - Grup: M1
NURIA SAPERAS PLANA - Grup: M1

DEGREE COMPETENCES TO WHICH THE SUBJECT CONTRIBUTES

Specific:
CEQUI-19. Understand mass and energy balances, biotechnology, mass transfer, separation operations, chemical reaction engineering, the design of reactors, and the recovery and processing of raw materials and energy resources.
CEQUI-22. Design, manage and run simulation, control and instrumentation procedures in chemical processes.

Transversal:
04 COE N3. EFFICIENT ORAL AND WRITTEN COMMUNICATION - Level 3. Communicating clearly and efficiently in oral and written presentations. Adapting to audiences and communication aims by using suitable strategies and means.

TEACHING METHODOLOGY

MD 1 Clase expositiva participativa de contenidos teóricos y prácticos.
MD 3 Clase práctica de resolución, con la participación de los estudiantes, de casos prácticos y/o ejercicios relacionados con los contenidos de la materia.
MD 5 Actividades del alumno dirigidas por el profesorado.
MD 6 Lectura de material didáctico, textos y artículos relacionados con los contenidos de la materia.
MD 7 Realización de problemas, ejercicios, Trabajos y resolución de dudas a través del campus virtual Atenea.
MD 8 Trabajo en grupo.
MD11. Trabajo Autónomo del alumno.
MD 13. Realización de ejercicios mediante ordenador. Aplicación de programes de ingeniería y programación de algoritmos para la resolución de problemas.

LEARNING OBJECTIVES OF THE SUBJECT

La asignatura proporciona una serie de conocimientos sobre tecnologías avanzadas en el campo de la industria química y de las industrias de sectores afines (farmacéutico, alimentario, agroalimentario, potabilización y depuración de aguas). Así se introducirán tecnologías de bio-procesamiento, tecnologías de producción de materiales poliméricos avanzados y nano-materiales y procesos que utilizan tecnologías de membranas. Por lo tanto, al finalizar el curso el estudiante debe ser capaz de:
1. Aplicar los conocimientos adquiridos al diseño de procesos avanzados dirigidos a la síntesis de nuevos procesos, de la producción de materiales avanzados (nuevos polímeros y nano-materiales).
2. Calcular y diseñar etapas de procesamiento en los campos de aplicación estudiados.
3. Identificar y formular alternativas para la substitución de procesos de tratamiento clásicos por nuevas tecnologías tanto en el procesamiento industrial como en la gestión ambiental de corrientes residuales generadas.
4. Describir, diseñar y evaluar nuevas propuestas de procesamiento en la industria química que supongan la introducción de nuevas tecnologías o nuevos materiales.

STUDY LOAD

Type	Hours	Percentage
Hours large group	52,5	35.00
Hours small group	7,5	5.00
Self study	90,0	60.00

Total learning time: 150 h

CONTENTS

TEMA 1. BIOTECNOLOGÍA

Description:
Introducción. Organización y composición química de los seres vivos. Biomacromoléculas. Ingeniería Genética. Biotecnología industrial. Cultivo industrial de microorganismos. Crecimiento microbiano. Productos de interés: biomasa, metabolitos, enzimas. Medios. Biorreactores. Recuperación de productos. Tecnología enzimática. Principales aplicaciones de los enzimas industriales. Inmovilización de biocatalizadores. La biotecnología en el desarrollo de tecnologías limpias. Aplicaciones de bioprocesamiento: industria alimentaria, industria farmacéutica, aplicaciones ambientales, producción de energía

Full-or-part-time: 46h 40m
Theory classes: 19h
Self study : 27h 40m

TEMA 2- TECNOLOGÍA DE POLÍMEROS Y NANOMATERIALES

Description:
Polímeros y materiales nanoestructurados. - Introducción a los polímeros y los materiales nanoestructurados. Técnicas de caracterización. Tecnologías de producción. Estructura, propiedades básicas y técnicas de caracterización de polímeros. Materiales avanzados. Polímeros para aplicaciones avanzadas. Polímeros anfifílicos (vesículas, micelas). Polímeros inteligentes. Materiales híbridos. Polímeros con efecto memoria. Nanomotores. Síntesis y caracterización de nanopartículas. Estrategias de funcionalización de nanopartículas.
Aplicaciones genéricas de los nanocompuestos. Impacto en propiedades mecánicas, permeabilidad, resistencia a la llama, cristalinidad y degradabilidad. Aplicaciones específicas como materiales de uso común. Aplicaciones de las nanopartículas en nanomedicina. Liberación controlada de fármacos. Sistemas estímulo-respuesta. Terapia génica. Biosensores.

Full-or-part-time: 49h
Theory classes: 20h
Self study : 29h

TEMA 3- TECNOLOGIAS DE MEMBRANAS: PROCESOS INDUSTRIALES Y DE TRACTAMIENTO DE AGUA

Description:
Introducción a la tecnología de membranas: configuraciones, materiales y principios de separación. Separación de gases y líquidos con membranas. Membranas de intercambio iónico monopolares y bipolares (ED y ED-MB). Membranas de UF/MF en la industria alimentaria (separación proteínas, aminoácidos, suero). Procesos de filtración de sólidos MF y UF en tratamientos de agua (potables y residuales (biorreactores de membranas)). Procesos de separación y eliminación de especies disueltas (RO, NF) en tratamientos de aguas residuales, industriales, potabilización (aguas superficiales, subterráneas, agua de mar)

Full-or-part-time: 54h 20m
Theory classes: 22h
Self study : 32h 20m

ACTIVITIES

A01

Description:
Sesiones de trabajo teórico en el aula (presencial)

Full-or-part-time: 35h
Theory classes: 35h

A02

Description:
Sesiones de trabajo práctico en el aula (presencial)

Full-or-part-time: 3h
Theory classes: 3h

A03

Description:
Sesiones de trabajo práctico en el laboratorio (presencial)

Full-or-part-time: 3h
Theory classes: 3h

A05

Description:
Resolución de ejercicios, problemas y casos, eventualmente con soporte de ordenador, con la participación del estudiante en el aula (presencial)

Full-or-part-time: 10h
Theory classes: 10h

A09

Description:
Realización de ejercicios y proyectos fuera del aula individuales o en grupo (no presencial)

Full-or-part-time: 90h
Theory classes: 90h

GRADING SYSTEM

Sistema de qualificació:
Examen FINAL 50%
Avaluació continuada 20%
Treball 30%
Es una assignatura dins del model d'avaluació conttnua i presencialitat del alumnat.

Qualificació final:
NOTA FINAL = 0.5 x NEF(*) + 0.2 x NAC(*) + 0.3 x NT(*)
(*) nota mitjana dels 3 blocs
Reavaluació: Els alumnes suspesos tindran opció a la reavaluació de l'assignatura. La reavaluació representarà el 70% de la nota final, essent l'altre 30% la mitjana de la nota dels treballs.

Podran accedir a la prova de reavaluació aquells estudiants que compleixin els requisits fixats per l'EEBE a la seva Normativa d'Avaluació i Permanència (https://eebe.upc.edu/ca/estudis/normatives-academiques/documents/eebe-normativa-avaluacio-i-permanencia-18-19-aprovat-je-2018-06-13.pdf)

BIBLIOGRAPHY

Basic:
- Ashby, M. F.; Ferreira, Paulo J. S. G.; Schodek, Daniel L. Nanomaterials, nanotechnologies and design : an introduction for engineers and architects [on line]. Amsterdam: Butterworth-Heinemann, 2009 [Consultation: 14/09/2022]. Available on: https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780750681490/nanomaterials-nanotechnologies-and-design. ISBN 9786612737558.
- Baker, Richard W.. Membrane technology and applications [on line]. 3rd ed. Chichester, West Sussex: John Wiley, cop. 2012 [Consultation: 17/06/2020]. Available on: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118359686. ISBN 9781118359686.
- Gòdia i Casablancas, Francesc; López Santín Josep. Ingeniería bioquímica. Madrid: Síntesis, Reimpressions: 2005. ISBN 8477386110.
- Poole, Charles P.; Owens, Frank J.. Introduction to nanotechnology. Hoboken, New Jersey: Wiley, cop. 2003. ISBN 0471079359.
- Madigan, Michael T.; Martinko, John M.; Bender Kelly S.; Buckley Daniel H.; Stahl David A. Brock Biology of Microorganisms. 14th Edition. Pearson, 2014. ISBN 0321897390.
- Ratledge, Colin; Kristiansen, Bjorn. Basic biotechnology. 3rd ed. Cambridge [etc.]: Cambridge University Press, 2006. ISBN 9780521549585.
- Thakur, Vijay Kumar; Thakur, Manju Kumari. Polymer Gels : Science and Fundamentals [on line]. Singapore: Springer Singapore, 2018 [Consultation: 14/09/2022]. Available on: https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-981-10-6086-1. ISBN 981106086X.
- Smith, John E. Biotechnology. 5th ed. Cambridge [etc.]: Cambridge University Press, 2009. ISBN 9780521711937.
- Waites, Michael J.; Morgan, Neil L.; Rockey, John S.; Higton, Gary. Industrial microbiology : an introduction. Oxford: Blackwell Science, 2011. ISBN 0632053070.