

Guía docente

205124 - 205124 - Coloides, Interfases e Ingeniería a Nanoescala

Última modificación: 11/04/2025

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa

Unidad que imparte: 702 - CEM - Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL (Plan 2013). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AERONÁUTICA (Plan 2014). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA ESPACIAL Y AERONÁUTICA (Plan 2016). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL (Plan 2025). (Asignatura optativa).

Curso: 2025

Créditos ECTS: 3.0

Idiomas: Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Justin Zoppe

Otros: Farayde Matta Fakhouri

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura se divide en 3 partes:

- 1) Clases teóricas - los profesores introducirán la base teórica de los conceptos, métodos y resultados y los ilustrarán con ejemplos apropiados, experimentos prácticos y demostraciones para facilitar su comprensión.
- 2) Clases prácticas - los profesores guiarán a los alumnos (en el aula) en la aplicación de los conceptos teóricos a la resolución de problemas, utilizando siempre el razonamiento crítico. Proponemos que los alumnos resuelvan ejercicios dentro y fuera del aula, para fomentar el contacto y el uso de las herramientas básicas necesarias para resolver problemas.
- 3) Autoestudio para la realización de ejercicios y actividades - Los alumnos, de forma autónoma, necesitan trabajar sobre los materiales proporcionados por los profesores y los resultados de las sesiones de ejercicios/problemas, para reforzar y asimilar los conceptos. Los profesores proporcionan el temario y el seguimiento de las actividades (a cargo de ATENEA).

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura ofrece a los estudiantes la oportunidad de ampliar su formación académica y técnica mediante el examen de fenómenos coloidales e interfaciales, por ejemplo, interfaces fluido-fluido, sólido-líquido, dispersiones coloidales, emulsiones y espumas, y su importancia en diversas industrias y nanotecnologías emergentes. Algunas de las aplicaciones industriales relevantes son:

- Procesado de emulsiones alimentarias
- Deshielo de aeronaves
- Separación de crudo de arenas bituminosas
- Estabilidad de productos de consumo multifásicos
- Flotación de minerales
- Destintado de papel reciclado
- Formulación de pinturas y recubrimientos
- Tintas de impresión
- Reactores de catálisis heterogénea
- Sistemas lubricados por fluidos
- Nanofabricación de sistemas microelectromecánicos (MEMS), dispositivos ópticos, microfluídicos y biotecnológicos

Los objetivos específicos de aprendizaje son:

- 1) Introducir los fenómenos coloidales e interfaciales y discutir la relevancia de las interfaces en los sistemas heterogéneos, su estructura y estabilidad.
- 2) Describir el efecto de las fuerzas intermoleculares y superficiales en la estabilidad de la dispersión, los efectos capilares y el comportamiento interfacial.
- 3) Determinar las estructuras resultantes de la adsorción molecular en las interfaces.
- 4) Introducir técnicas de caracterización de superficies.
- 5) Introducir las tecnologías emergentes relacionadas con los coloides en la nanofabricación y los materiales nanoestructurados.
- 6) Explicar los fundamentos de la formulación de emulsiones, espumas y dispersiones.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	16,5	22.00
Horas aprendizaje autónomo	48,0	64.00
Horas grupo pequeño	10,5	14.00

Dedicación total: 75 h

CONTENIDOS

Módulo 1: Introducción e interfaces de fluidos

Descripción:

Introducción a los coloides, las interfaces y la ingeniería a nanoescala
 Importancia industrial de los fenómenos interfaciales
 Tensión interfacial
 Capilaridad
 Medición de la tensión superficial e interfacial

Dedicación: 11h

Grupo grande/Teoría: 2h 30m
 Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m
 Aprendizaje autónomo: 7h

Módulo 2: Tensioactivos y polímeros en fluidos

Descripción:

Soluciones de tensioactivos y micelización
Equilibrio hidrofílico-lipofílico (HLB)
Soluciones de polímeros y comportamiento fásico
Interacciones entre polímeros y tensioactivos

Dedicación: 11h

Grupo grande/Teoría: 2h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 7h

Módulo 3: Interfaces sólido-líquido

Descripción:

Fuerzas intermoleculares y superficiales
Adsorción de tensioactivos y polímeros en superficies sólidas
Isotermas de adsorción
Ángulo de contacto
Humectación, extensión y adhesión
Partículas en interfaces
Técnicas de caracterización de superficies

Dedicación: 19h 30m

Grupo grande/Teoría: 4h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 30m
Aprendizaje autónomo: 12h 30m

Módulo 4: Sistemas coloidales

Descripción:

Preparación de dispersiones y morfología de coloides
Interacciones entre partículas coloides
Teoría Derjaguin-Landau-Verwey-Overbeek (DLVO)
Sedimentación y agregación
Nanopartículas y materiales nanoestructurados
Cristales líquidos coloidales
Nanofabricación coloidal

Dedicación: 19h 30m

Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 12h 30m

Módulo 5: Emulsiones y espumas

Descripción:

Ingeniería de formulación
Coalescencia y ruptura
Estabilidad de emulsiones y espumas
Emulsiones Pickering

Dedicación: 14h

Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 9h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La nota final de la asignatura dependerá de las siguientes actividades de evaluación:

- 1) Cuatro Planteamientos de Problemas: 40%
- 2) Un informe escrito/exposición oral en grupos de un mínimo de 2 alumnos y un máximo de 4 alumnos: 35%
- 3) Un examen final: 25%.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Berg, John C. An introduction to interfaces & colloids: the bridge to nanoscience. Singapore; Hackensack, N.J.: World Scientific, cop. 2010. ISBN 9789814299824.
- Evans, D. Fennell. The colloidal domain: where physics, chemistry, biology, and technology meet. 2nd. ed. New York, NY: VCH Publishers, cop. 1999. ISBN 0471242470.

Complementaria:

- Israelachvili, Jacob N. Intermolecular and surface forces [en línea]. 3rd ed. Amsterdam: Academic Press, 2011 [Consulta: 28/05/2024]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pg-origsite=primo&docID=716265>. ISBN 9780123751829.
- Myers, Drew. Surfaces, interfaces, and colloids: principles and applications. 2nd ed. New York: Wiley-VCH, 1999. ISBN 9780471330608.

RECURSOS

Otros recursos:

Se proporcionarán artículos representativos seleccionados pertinentes para los módulos tratados en clase (por ATENEA).