Guía docente
205124 - 205124 - Coloides, Interfases e Ingeniería a Nanoescala

Última modificación: 29/06/2023

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).

Curso: 2023 **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 9814299820.
- 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:
- Jacob N. Israelachvili. Intermolecular and Surface Forces. 3rd. Academic Press, 2011. ISBN 978-0-12-375182-9.
- Drew Myers. Surfaces, Interfaces, and Colloids: Principles and Applications. 2nd. Wiley, 1999. ISBN 978-0-471-33060-8.

RECURSOS

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