



1) NOMBRE DE CADA CURSO O ACTIVIDAD CURRICULAR

A) *DISPERSIONES COLOIDALES.*

B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO

Semestre	Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
7 u 8	5	0	5	10

C) OBJETIVOS DEL CURSO

Objetivos generales	Al finalizar el curso el estudiante habrá adquirido los conocimientos sobre: La clasificación de los sistemas coloidales, comprenderá el concepto de interacciones efectivas entre partículas coloidales como origen de las propiedades macroscópicas de estos sistemas, el concepto de estructura microscópica de las dispersiones coloidales como herramienta de caracterización, y se familiarizará con los conceptos de propiedades dinámicas y de transporte de las dispersiones coloidales en términos de las interacciones efectivas entre las partículas dispersadas y de las propiedades estructurales de la dispersión. Obtendrá habilidad en el uso de técnicas experimentales de medición y caracterización como dispersión dinámica de luz y en el de técnicas numéricas de simulación.	
Objetivos específicos	Unidades	Objetivo específico
	1. Introducción: conceptos preliminares.	Definición y clasificación de los sistemas coloidales y su importancia en la industria.
	2. Interacciones efectivas entre partículas coloidales.	Introducir el concepto de interacciones efectivas y derivar expresiones para las interacciones de van der Waals, interacciones electrostáticas e interacciones de vaciamiento.
	3 Propiedades estructurales.	Introducir el concepto de estructura estática de sistemas líquidos, su definición y cálculo en términos de principios mecánico estadísticos fundamentales.
	4. Propiedades dinámicas de las dispersiones en equilibrio.	Introducir el concepto de dinámica coloidal y su dependencia en la interacción entre partículas.
	5. Dispersión dinámica de luz por suspensiones coloidales.	Introducir los elementos básicos de la técnica experimental de dispersión dinámica de luz para la caracterización de propiedades estructurales de dispersiones coloidales.
6. Simulaciones computacionales.	Introducir los métodos de Dinámica Molecular y de Dinámica Browniana como ejemplos de métodos de simulación numérica para el cálculo de propiedades de estructura estática y dinámica de sistemas coloidales.	

D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS

5h/semana, 16 semanas: 80 h/semestre

Unidad 1 Introducción: conceptos preliminares.	5 h
Tema 1.1 Estado coloidal, clasificación.	1 h
Tema 1.2 Fenómenos coloidales	1 h
Tema 1.3 Estabilidad coloidal.	1 h
Tema 1.4 Preparación de sistemas coloidales	2 h



Lecturas y otros recursos	Libros de texto y Artículos de divulgación
Métodos de enseñanza	Exposición detallada frente al pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado físico de cada uno de los conceptos nuevos. Experimentos demostrativos de los principios físicos relacionados con esta unidad.
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemas tanto por parte del alumno como del maestro.

Unidad 2. Interacciones efectivas entre partículas coloidales	15 h
Tema 2.1 Fuerzas fundamentales entre átomos y moléculas.	2 h
Tema 2.2 Interacciones estéricas.	2 h
Tema 2.3 Fuerzas de van der Waals	3 h
Tema 2.4 Interacciones electrostáticas.	4 h
Tema 2.5 Fuerzas de vaciamiento.	2 h
Tema 2.6 Interacciones electrostáticas y teoría de DLVO.	2 h

Lecturas y otros recursos	Libros de texto y Artículos de divulgación
Métodos de enseñanza	Exposición detallada frente al pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado físico de cada uno de los conceptos nuevos.
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemas tanto por parte del alumno como del maestro

Unidad 3. Propiedades estructurales.	15 h
Tema 3.1 Estructura estática de los líquidos.	3 h
Tema 3.2 Factor de estructura y función de distribución radial.	2 h
Tema 3.3 Ecuaciones integrales de la teoría de los líquidos.	2 h
Tema 3.4 Revisión de resultados relevantes.	2 h
Tema 3.5 Modelos simples de líquidos simples y complejos: esferas duras con cola atractiva.	2 h
Tema 3.6 Métodos prácticos para la determinación teórica de su estructura.	2 h
Tema 3.7 Modelo de DLVO de la estructura de las dispersiones de partículas cargadas.	2 h

Lecturas y otros recursos	Libros de texto y Artículos de divulgación
Métodos de enseñanza	Exposición detallada frente al pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado físico de cada uno de los conceptos nuevos.
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemas tanto por parte del alumno como del maestro

Unidad 4. Propiedades dinámicas de las dispersiones en equilibrio.	15 h
Tema 4.1 Movimiento Browniano.	1 h
Tema 4.2 Ecuación de difusión.	1 h
Tema 4.3 Auto-difusión.	3 h
Tema 4.4 Difusión colectiva, relación con las interacciones y la estructura.	3 h
Tema 4.5 Interacciones hidrodinámicas.	4 h
Tema 4.6 Propiedades de transporte y reología.	3 h

Lecturas y otros recursos	Libros de texto y Artículos de divulgación
Métodos de enseñanza	Exposición detallada frente al pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado físico de cada uno de los conceptos nuevos. Experimentos demostrativos de los principios físicos relacionados con esta unidad.
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemas tanto por parte del alumno como del maestro



Unidad 5. Dispersión dinámica de luz por suspensiones coloidales.		15 h
Tema 5.1 Dispersión de luz (descripción general).		1 h
Tema 5.2 Dispersión por un objeto dieléctrico pequeño y por partículas de tamaño finito.		1 h
Tema 5.3 Dispersión por una dispersión aleatoria de esferas de tamaño finito.		1 h
Tema 5.4 Función de correlación de la intensidad de luz dispersada por partículas que se mueven independientemente.		1 h
Tema 5.5 Difusión y la función intermedia de dispersión $g(k,t)$.		2 h
Tema 5.6 Promedio temporal de la intensidad de luz dispersada por partículas interactuantes.		2 h
Tema 5.7 Partículas interactuantes y dispersión dinámica de luz.		2 h
Tema 5.8 Escalas de tiempo y $g(k,t)$.		2 h
Tema 5.9 La ecuación de difusión para partículas interactuantes.		2 h
Tema 5.10 Tiempos cortos o la aproximación de cumulantes.		1 h
Lecturas y otros recursos	Libros de texto y Artículos de divulgación	
Métodos de enseñanza	Exposición detallada frente al pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado físico de cada uno de los conceptos nuevos. Experimentos demostrativos de los principios físicos relacionados con esta unidad.	
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemas tanto por parte del alumno como del maestro	

Unidad 6. Simulaciones computacionales.		15 h
Tema 6.1 Introducción: motivación y aplicaciones.		1 h
Tema 6.2 Dinámica Molecular: El algoritmo de Verlet.		1 h
Tema 6.3 Inicialización, cálculo de la fuerza, etapa de equilibramiento.		1 h
Tema 6.4 Cálculo de propiedades estáticas y dinámicas.		3 h
Tema 6.5 Dinámica Browniana: Ecuaciones de movimiento.		2 h
Tema 6.6 Números aleatorios y generadores.		1 h
Tema 6.7 Aplicación a sistemas coloidales cargados.		3 h
Tema 6.8 Propiedades de equilibrio: energía, presión, potencial químico.		2 h
Tema 6.9 Propiedades dinámicas: Desplazamiento cuadrático medio, autodifusión.		1 h
Lecturas y otros recursos	Libros de texto y Artículos de divulgación	
Métodos de enseñanza	Exposición detallada frente al pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado físico de cada uno de los conceptos nuevos. Ejercicios demostrativos de simulaciones computacionales para potenciales de esfera dura y de Yukawa.	
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemas tanto por parte del alumno como del maestro	

E) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales
- Tareas previas y posteriores a cada tema
- Análisis de textos científicos y tecnológicos
- Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales
- Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales

F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Elaboración y/o presentación	Periodicidad	Abarca	Ponderación
Primer examen parcial	1	Unidades 1 y 2	20%
Segundo examen parcial	1	Unidad 3 y 4	20%
Tercer examen parcial	1	Unidad 5	20%



Cuarto examen parcial	1	Unidad 6	20%
Examen ordinario	1	Unidades 1 a 6	20%
TOTAL			100%

G) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

Textos básicos

1. Jacob N. Israelachvili, Intermolecular and Surface Forces, 2nd. Edition, Academic Press, (1991).
2. Paul C. Hiemenz y Raj Rajagopalan, Principles of Colloid and Surface Chemistry, Marcel Dekker, Inc. (1997).
3. M.P. Allen y D.J. Tildesley, Computer Simulations of liquids, Oxford University Press, New York (1987).

Textos complementarios

1. Drew Myers, Surfaces, Interfaces, and Colloids: Principles and Applications, Second Edition, 1999 John Wiley & Sons, Inc.
2. E. Guyon, J.-P. Hulin, L. Petit, and C. D. Matescu, Physical Hydrodynamics, UNIVERSITY PRESS, OXFORD, 2001.