

**Master Universitario en Nanomateriales Funcionales:
Aplicaciones en Energía, Biotecnología y Medio Ambiente**

Título oficial regulado por Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre

Guía docente de la asignatura

Módulo:	M2: CARACTERIZACIÓN DE NANOMATERIALES		
Asignatura:	TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS Y DE DIFRACCIÓN PARA LA CARACTERIZACIÓN DE NANOMATERIALES		
Código:	2202004	Carácter (obligatoria / optativa):	OBLIGATORIA
Lenguas en las que se imparte	Total de créditos ECTS:		4
ESPAÑOL	% docencia en [indicar lengua L2]:		%
	% docencia en [indicar lengua L3]:		%
	Ubicación temporal		1 semestre

Profesor/a responsable	e-mail	Despacho
PAUL PISTOR	ppis@upo.es	22.4.1c

Actividades formativas	Horas	% presencial	% teoría	% práctica
CLASE MAGISTRAL EN AULA	22,5	100	100	
CLASE PRÁCTICA EN AULA (clases de problemas)	7,5	100		100
TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE	70	0	50	50

Profesor/a responsable	e-mail	Despacho
Juan Galisteo López	juan.galisteo@csic.es	-
Rabdel Ruiz Salvador	rruisal@upo.es	

Descripción general y justificación de la relevancia de la asignatura

En esta asignatura se introducen conceptos y metodologías de relevancia para la caracterización de nanomateriales, en concreto técnicas espectroscópicas y de difracción. Al principio, se repasan conceptos básicos de la estructura de la materia y su interacción con rayos X y la luz. Se introducen los fundamentos de las varias técnicas de caracterización de la asignatura, con un foco en aspectos específicos de los materiales nanoestructurados, como son el confinamiento cuántico y los cristales fotónicos. El primer bloque de técnicas cubre varias técnicas de caracterización ópticas, como la interpretación de espectros de absorción/reflexión, la fotoluminiscencia y métodos ópticos resueltos en tiempo para captar la dinámica de los procesos. Este bloque se complementa con la metodología y los conceptos de la espectroscopia Raman y de infrarrojos. El segundo bloque se centra en los aspectos de la estructura cristalina de los sólidos y su caracterización por las distintas técnicas de difracción.

Competencias.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/ . Este documento incorpora firma electrónica reconocida o cualificada de acuerdo al Reglamento (UE) N° 910/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de julio de 2014, relativo a la identificación electrónica y los servicios de confianza para las transacciones electrónicas en el mercado interior.			
FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	30/10/2023
ID. FIRMA	firma.upo.es	92JMi/MNcAY9M/pN8SQjPDJLYdAU3n8j	PÁGINA 1/3
			

Master Universitario en Nanomateriales Funcionales: Aplicaciones en Energía, Biotecnología y Medio Ambiente

Título oficial regulado por Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre

Competencias básicas, transversales y generales del Máster que se desarrollan en la asignatura

COM 4.1 - Reconocer los avances tecnológicos y las problemáticas de actualidad en el dominio de la caracterización óptica y estructural de la nanotecnología.

COM 4.2 - Distinguir entre los diversos métodos de caracterización de muestras para valorar su aplicabilidad en función de la problemática específica y los posibles riesgos de deterioro o modificación de la muestra.

Competencias específicas y resultados de aprendizaje de la asignatura

COM4.2 – Identificar los fenómenos ópticos asociados a la nanoescala en contraposición a los que definen un material en el “bulk”.

COM4.3 – Analizar con diferentes técnicas de caracterización espectroscópica y de difracción las propiedades fundamentales de materiales en la nanoescala.

COM4.4 - Llevar a cabo tareas de investigación y desarrollo de nuevos materiales nanoestructurados y nanodispositivos con nuevas funcionalidades y el análisis profundo de sus propiedades.

Contenidos

1. Conceptos fundamentales de la Interacción Materia-Luz; Absorción/Luminiscencia, Scattering, refracción, dinámica de los procesos ópticos (4 horas)
2. Fenómenos Ópticos a la Nano-Escala; Quantum Confinement, Bragg-Diffractors y Cristales Fotónicos. (2 horas)
3. Fundamentos, Metodología y Aplicaciones de Espectroscopia de Absorción/Reflexión, Ellipsometría, Procesos Resueltos en el Tiempo. (3 horas)
4. Fundamentos, Metodología y Aplicaciones de la Fotoluminiscencia, Procesos Resueltos en el Tiempo. (3 horas)
5. Fundamentos, Aplicaciones y Metodología de la Espectroscopia Raman/IR. (2 horas)
6. Conceptos Generales de la Interacción de los Rayos X con la Materia; Generación de rayos X, *Bremsstrahlung* y Espectro Característico, Fundamentos de difracción. (2 horas)
7. Análisis de la Estructura Cristalina Rayos X: Métodos por difracción; Conceptos aplicados a polvos, monocristales, refinamientos, efectos en la nanoescala. Espectroscopia de Estructura Fina. (4 horas)

Metodología de enseñanza

Esta asignatura tendrá un carácter fundamentalmente teórico, con un total de 22,5 horas de clases magistrales de carácter presencial y 7,5 horas de clases presenciales dedicadas a la resolución de problemas.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/ . Este documento incorpora firma electrónica reconocida o cualificada de acuerdo al Reglamento (UE) N° 910/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de julio de 2014, relativo a la identificación electrónica y los servicios de confianza para las transacciones electrónicas en el mercado interior.				
FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide		FECHA	30/10/2023
ID. FIRMA	firma.upo.es	92JMi/MNcAY9M/pN8SQjPDJLYdAU3n8j	PÁGINA	2/3
				

Master Universitario en Nanomateriales Funcionales: Aplicaciones en Energía, Biotecnología y Medio Ambiente

Título oficial regulado por Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre

Se compartirá material en forma de diapositivas/notas de contenidos que sirvan tanto para la realización exitosa de la asignatura como para la preparación del resto de asignaturas del máster.

Sistema de evaluación (ponderación mínima y máxima)

La asignatura se evaluará a través de dos exámenes parciales a realizar de forma online durante el periodo lectivo y un examen escrito final a realizar en la quinta semana. Los exámenes parciales valdrán el 50% de la asignatura, el examen final valdrá el otro 50% de la asignatura.

Bibliografía obligatoria

No hay

Bibliografía recomendada

- [1] Solid state physics, Ashcroft, Neil W.; Mermin, N. David
Madrid : Brooks/Cole; cop. 1976
- [2] Solid state physics, Singh, R. J. Author
Disponible en línea en EUREKA, Pearson; 2011
- [3] Introducción a la física del estado sólido, Kittel, Charles.
Barcelona : Reverté; 1993

Observaciones

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/ . Este documento incorpora firma electrónica reconocida o cualificada de acuerdo al Reglamento (UE) N° 910/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de julio de 2014, relativo a la identificación electrónica y los servicios de confianza para las transacciones electrónicas en el mercado interior.				
FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide		FECHA	30/10/2023
ID. FIRMA	firma.upo.es	92JMi/MNcAY9M/pN8SQjPDJLYdAU3n8j	PÁGINA	3/3
				