

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:	PREPARACIÓN Y SÍNTESIS DE NANOMATERIALES		
Asignatura:	PREPARACIÓN DE NANOMATERIALES POR MÉTODOS "BOTTOM-UP" II DESDE FASE VAPOR		
Código:	2202008	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		2 semestre

Profesor/a responsable	e-mail	Despacho
Ángel Barranco Quero	angel.barranco@csic.es	D009 Ciccartuja2 ICMS-CSIC

Actividades formativas	Horas	% presencial	% teoría	% práctica
CLASE MAGISTRAL EN AULA	20	100	100	
CLASE PRÁCTICA EN AULA (clases de problemas)	10	100		100
TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE	0	0	0	0

Profesor/a responsable	e-mail	Despacho
Ángel Barranco Quero	angel.barranco@csic.es	D009 Ciccartuja2 ICMS-CSIC

Descripción general y justificación de la relevancia de la asignatura

En esta asignatura se imparten los fundamentos necesarios para comprender, poder evaluar y tener la capacidades de desarrollar de forma independiente procesos de fabricación de nanomateriales mediante técnicas de deposición química y física desde fase vapor empleando procesos bottom-up. El hilo conductor de la asignatura será la dimensionalidad, nanoestructura y propiedades funcionales de los nanomateriales y su relación con las posibilidades de las distintas técnicas de fabricación. Se abordará la problemática actual sobre el desarrollo de dispositivos funcionales de base nanotecnológica, haciendo hincapié en la relevancia científica y técnica de los distintos procesos. El estudio se completa con una serie de sesiones prácticas, con cámaras avanzadas de fabricación en uso para el desarrollo de nanomateriales.

Competencias.

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

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/MNcAYK8o7H0q/h+ jJLYdAU3n8j	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

- Identificar qué parámetros de fabricación determinan las propiedades de los nanomateriales sintetizados empleando técnicas de PVD y CVD.
- Proponer una técnica de síntesis adecuada para el desarrollo de un nanomaterial con una composición, nanoestructura y propiedades específicas.
- Seleccionar una técnica adecuada a la síntesis de un nanomaterial teniendo en cuenta aspectos económicos, de escalado industrial y de compatibilidad con la integración en dispositivos.

Competencias específicas y resultados de aprendizaje de la asignatura

C1- Conoce los principios básicos de las tecnologías de plasma y de vacío que son determinantes a la hora de desarrollar un proceso de nanofabricación a escala de laboratorio y a escala industrial.

C2 – Domina los fundamentos físicos de los procesos de vacío así como los fundamentos de la interacción de los plasmas con las superficies.

C3 – Conoce los distintos procesos de fabricación basados en deposición física desde fase vapor y es capaz de determinar qué materiales y qué microestructuras pueden conseguirse con cada técnica

C4 Conoce los distintos procesos de nanofabricación basados en la deposición química desde fase vapor y su aplicación al desarrollo de nanomateriales.

C5 Domina los criterios de selección entre las distintas técnicas disponibles a la hora de diseñar un proceso de nanofabricación determinado en función de la composición y nanoestructura del producto final y la escala de fabricación objetivo

C6.- Conoce los procedimientos básicos de escalado entre la etapa de desarrollo de laboratorio y la de fabricación a escala industrial para las distintas técnicas de nanofabricación basadas en vacío y plasma.

C7.- Conoce la aplicación de las técnicas de PVD y CVD en fabricación en integración de nanomateriales en productos tecnológicos actuales y las principales líneas de desarrollo futuro.

H1.- Aplica los fundamentos de los procesos de plasma y vacío para determinar la compatibilidad de una técnica con una superficie o material determinado.

H2.- Aplica sus conocimientos sobre procesos de fabricación basados en deposición desde fase vapor para controlar la síntesis y propiedades de láminas delgadas nanométricas de óxidos y metales.

H3. Aplica sus conocimientos sobre procesos de fabricación basados en deposición química desde fase vapor para controlar la síntesis y propiedades de láminas delgadas nanométricas de óxidos, polímeros y materiales híbridos.

H4.- Aplica sus conocimientos sobre nanofabricación basada en procesos bottom up por técnicas de PVD yCVD para proponer soluciones prácticas viables para la fabricación de nanomateriales teniendo en cuenta parámetros como composición, nanoestructura, grado de integración y escalas de fabricación.

Contenidos

1. Fundamentos de las tecnologías de vacío y plasma para nanofabricación
 - a) Fundamentos de Vacío
 - b) Medida de la presión y el flujo. Control de procesos.
 - c) Fundamentos de tecnología de plasma.
 - d) Caracterización de láminas delgadas y nanoestructuras
2. Deposición física desde Fase Vapor
 - a) Evaporación térmica

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/MNcAYK8o7H0q/h+ jJLYdAU3n8j	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

- b) Pulverización catódica
- c) Deposición en ángulo oblicuo.
- d) Autoesamblado de nanomateriales en superficies
- 3. Deposición Química desde Fase Vapor (CVD) (12 horas)
 - a) CVD atmosférico
 - b) CVD a baja presión
 - c) CVD activado por plasma (PECVD)
 - d) Polimerización por plasma.
 - e) Deposición de capas atómicas (ALD)

Metodología de enseñanza

Esta asignatura tendrá un carácter mixto teórico/práctico, con un total de 20 horas de clases magistrales de carácter presencial y 10 horas de clases prácticas de laboratorio.

Sistema de evaluación (ponderación mínima y máxima)

La asignatura se evaluará a través de exámenes parciales a realizar durante el periodo lectivo y que integrarán contenidos tanto de la parte teórica como práctica, así como un examen escrito final en la semana 17. SE01 (50-75%), SE02 (25-50%)

Bibliografía obligatoria

No hay

Bibliografía recomendada

- Hugh O. Pierson, Handbook of Chemical Vapor Deposition: Principles, Technology and Applications. Ed. William Andrew, (2012)
- H Gatzert et al. Micro and Nano Fabrication: Tools and Processes. Springer (2015).
- A.E. Tseng. Nanofabrication, Fundamentals and Applications. World Scientific (2008).
- S. Cabrini et al. Nanofabrication Handbook. CRC Press. (2012)
- J.F. Friedrich et al. Nonthermal Plasmas for Materials Processing: Polymer Surface Modification and Plasma Polymerization. Wiley (2022).

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/MNcAYK8o7H0q/h+ jJLYdAU3n8j	PÁGINA 3/3
			