

**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

<b>Módulo:</b>	FUNDAMENTOS DE LA NANOTECNOLOGÍA Y DE LOS NANOMATERIALES		
<b>Asignatura:</b>	FÍSICA EN LA NANOESCALA		
<b>Código:</b>	2202002	<b>Carácter (obligatoria / optativa):</b>	OBLIGATORIA
<b>Lenguas en las que se imparte</b>	<b>Total de créditos ECTS:</b>		4
ESPAÑOL	<b>% docencia en [indicar lengua L2]:</b>		%
	<b>% docencia en [indicar lengua L3]:</b>		%
	<b>Ubicación temporal</b>		1 semestre

Profesor/a responsable	e-mail	Despacho
FELICIANO DE SOTO BORRERO	fcsothor@upo.es	22.2.12

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	70	0	66	33

Profesor/a responsable	e-mail	Despacho
JORGE SEGOVIA GONZÁLEZ	jsegovia@upo.es	22.2.9

**Descripción general y justificación de la relevancia de la asignatura**

En esta asignatura se repasan y refuerzan conceptos y herramientas en física del estado sólido necesarios para comprender el comportamiento de los materiales desde el "bulk" hasta la escala nanométrica. La filosofía general de la asignatura es describir los principios fundamentales que rigen el comportamiento de la materia condensada y relacionarlo con sus propiedades físicas, de forma que el alumnado tenga una sólida formación en las bases de las propiedades térmicas, eléctricas, magnéticas y ópticas de los nanomateriales así como sus aplicaciones (a lo que se dedica el módulo 4 del máster) y su relación con la microestructura del material (cuya caracterización se trata en el módulo 2 del máster, y su preparación y síntesis en el módulo 3 del máster). De este modo, la asignatura proporciona los fundamentos de la física de la materia condensada necesarios para el resto de módulos del máster.

**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: <a href="https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/">https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/</a> . 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/MNcAaYCSQSlCzz+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

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

## Competencias específicas y resultados de aprendizaje de la asignatura

*C1. Domina los principios fundamentales físicos y químicos que rigen el comportamiento de materiales en la escala nanoscópica.*

*C4. Domina los fundamentos de la interacción de la radiación electromagnética (rayos X, radiación UV, visible, infrarroja) con la materia, y conoce los fenómenos ópticos en la nanoescala.*

*HD2. Aplica formalismos físicos para estudiar las propiedades térmicas, eléctricas, magnéticas y ópticas de los materiales nanoestructurados.*

COM1. Identificar los comportamientos físicos, químicos y fisicoquímicos asociados a materiales estructurados en la nanoescala en contraposición a los que definen un material en el "bulk"

## Contenidos

1. Sólidos y nanoestructuras: Propiedades térmicas. Estructura cristalina. Confinamiento cuántico. Nanoclusters. Dinámica reticular. Vibraciones en redes. Fonones. Propiedades térmicas. Calor específico y transporte térmico.

2. Propiedades eléctricas y magnéticas: Estados electrónicos. Teoría de Bloch y bandas de energía. Efectos del confinamiento. Magnetismo en sistemas nanoestructurados. Propiedades eléctricas y magnéticas de sistemas de baja dimensionalidad.

3. Semiconductores y propiedades ópticas: Semiconductores en "bulk" y sistemas de baja dimensionalidad. Absorción y emisión de luz en nanoestructuras. Excitones. Efectos superficiales. Plasmones. Dispersión de luz por nanopartículas.

## Metodología de enseñanza

Esta asignatura tendrá un carácter fundamentalmente teórico, con un total de 20 horas de clases magistrales de carácter presencial y 10 horas de clases presenciales dedicadas a la resolución de problemas.

Se compartirá material en forma de diapositivas y notas de contenidos, que sirvan tanto para la comprensión exitosa de los contenidos de la asignatura como para la preparación del resto de asignaturas del máster.

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/MNcAaYCSQSlCzz+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

## 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 sexta semana. Los exámenes parciales valdrán el 50% de la asignatura, el examen final valdrá el otro 50% de la asignatura. La nota mínima en el examen escrito final debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para hacer media con los exámenes online.

## Bibliografía obligatoria

No hay

## Bibliografía recomendada

1. Introducción a la física del estado sólido. Kittel, Charles. Reverté (1993).
2. Solid State Physics. Ashcroft, N.W. and Mermin, N.D. Cengage Learning India (2003).
3. Atomic and Electronic Structure of Solids. Kaxiras, Efthimios. Cambridge University Press (2003).
4. Solid State Physics. Ibach, Harald and Lüth, Hans. Springer (2009).
5. Condensed Matter Physics. Marder, Michael P. Wiley (2010).
6. Quantum Mechanics. Bransden, B.H. and Joachain, C.J. Pearson Education (2000).

## Observaciones

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/">https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/</a> . 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/MNcAaYCSQSlCzz+jJLYdAU3n8j	PÁGINA	3/3
				