

**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>	APLICACIONES		
<b>Asignatura:</b>	APLICACIONES DE LOS NANOMATERIALES EN GENERACIÓN, CONVERSIÓN Y ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA		
<b>Código:</b>	2202010	<b>Carácter (obligatoria / optativa):</b>	OPTATIVA
<b>Lenguas en las que se imparte</b>	<b>Total de créditos ECTS:</b>		5
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
HERNÁN RUY MÍGUEZ GARCÍA	h.miguez@csic.es	ICMS (CIC Cartuja)

Actividades formativas	Horas	% presencial	% teoría	% práctica
CLASE MAGISTRAL EN AULA	21,5	100	100	
CLASE PRÁCTICA EN LABORATORIO Y AULA DE INFORMÁTICA	16	100		100
TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE	87,5	0	50	50

Profesor/a responsable	e-mail	Despacho
LAURA CALIÒ	laura.calio@csic.es	ICMS (CIC Cartuja)
GABRIEL SEBASTIÁN LOZANO BARBERO	g.lozano@csic.es	ICMS (CIC Cartuja)
MARIANO CAMPOY QUILES	mcampoy@icmab.es	-----
ANTONIO CHICA LARA	achica@itq.upv.es	-----

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

En esta asignatura se aplican los conocimientos y competencias adquiridas en los anteriores módulos del máster sobre Fundamentos de la nanotecnología y de los nanomateriales (módulo 1), Caracterización de nanomateriales (módulo 2) y Preparación y síntesis de nanomateriales (módulo 3). La asignatura se centra en el estudio de los procesos y tecnologías en los que se utilizan nanomateriales para la generación, conversión y almacenamiento de energía, cubriendo desde los mecanismos físicos y químicos básicos involucrados en dichos procesos hasta el diseño de los dispositivos en los que se implementan. Las tecnologías que se abordarán en esta asignatura serán, entre otras, fotovoltaica, termosolar, generación y almacenamiento de hidrógeno, síntesis de combustibles mediante reducción de CO<sub>2</sub>, etc., así como las relacionadas con eficiencia energética (iluminación, ventanas inteligentes, etc.).

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/MNcAaTeaFtgkWIRTJLYdAU3n8j	PÁGINA 1/4
			

**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.**

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

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**

*C10.1- Conoce los procesos de generación y conversión de energía más relevantes en los que se utilizan nanomateriales.*

*C10.2-. Conoce los procesos de almacenamiento de energía más relevantes en los que se utilizan nanomateriales.*

*C10.3- Domina los principios físicos y químicos fundamentales que determinan los procesos de generación y conversión de energía en los que intervienen nanomateriales.*

*C10.4- Domina los principios físicos y químicos fundamentales que determinan los procesos de almacenamiento de energía en los que intervienen nanomateriales.*

*C10.5- Distingue las distintas tecnologías de generación, conversión y almacenamiento de energía basadas en nanomateriales.*

*C10.6- Relaciona los procesos relevantes en la generación, conversión y almacenamiento de energía con las propiedades físico-químicas fundamentales de los nanomateriales y principios básicos de la nanociencia y la nanotecnología.*

**HABILIDADES:**

*H10.1 – Aplica los principios fundamentales de la nanociencia y la nanotecnología al desarrollo de nuevos dispositivos y sistemas de generación, conversión y almacenamiento de energía basados en nanomateriales.*

*H10.2– Caracteriza nanomateriales y dispositivos fotovoltaicos y emisores de luz, determinando sus propiedades fundamentales, incluyendo los rangos espectrales de funcionamiento y su eficiencia.*

*H10.3 – Reconoce los principales avances realizados en el campo de los nanomateriales aplicados al campo de generación, conversión y almacenamiento de energía, y es capaz de identificar rutas innovadoras para solucionar problemas relevantes en dicho campo.*

**COMPETENCIAS:**

*COM10.1 Tener la capacidad de establecer la relación entre los conceptos fundamentales de la nanociencia y nanotecnología con su aplicación a la generación y almacenamiento de energía.*

*COM10.2 Tener la capacidad de proponer nanomateriales concretos para su aplicación en procesos específicos de generación, conversión y almacenamiento de energía.*

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/MNcAaIeaFtgkWIRTJLYdAU3n8j	PÁGINA 2/4



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

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

COM10.3 Predecir las aplicaciones posibles de un nuevo nanomaterial en procesos de generación, conversión y almacenamiento de energía.

## Contenidos

1. Nanomateriales aplicados a la generación de energía: procesos y tecnologías de conversión de luz en electricidad basados en nanomateriales (fotovoltaica, solar térmica, termofotovoltaica...); tecnologías fotovoltaicas consolidadas y emergentes; procesos de absorción de luz; procesos de transporte y colección de carga; límites de Shockley-Queisser y de Yablonovitch; fundamentos del diseño óptico de celdas solares; caracterización de dispositivos fotovoltaicos.
2. Nanomateriales aplicados a la conversión de energía: procesos de conversión de electricidad a luz y de luz a luz basados en nanomateriales; tecnologías de emisión de luz consolidadas y emergentes; inyección, transporte de carga y recombinación radiativa; emisión de luz y fotoconversión; caracterización de dispositivos LED; aplicaciones en iluminación, displays, señalización.
3. Nanomateriales aplicados al almacenamiento de energía: almacenamiento electroquímico; generación de hidrógeno; secuestro de CO<sub>2</sub> y síntesis de combustibles solares (solar fuels).
4. Nanomateriales aplicados a la mejora de la eficiencia energética: procesos de conversión de calor en electricidad en materiales termoeléctricos; mecanismos de aislamiento térmico (ventanas inteligentes).
5. Práctica 1: Diseño y optimización computacional de dispositivos fotovoltaicos y emisores de luz.
6. Práctica 2: Caracterización óptica de nanomateriales de interés en fotovoltaica e iluminación: absorptancia y rendimiento cuántico de la fotoemisión.
7. Práctica 3: Preparación de dispositivos fotovoltaicos basados en nanomateriales: celdas solares de colorante y de perovskita.
8. Práctica 4: Caracterización optoelectrónica de celdas solares y LEDs: curvas IV, IPCE, espectroscopía de impedancia, EQE.

## Metodología de enseñanza

Esta asignatura combina clases teóricas y prácticas con un total de 37,5 h repartidas en: i) 21,5 horas que incluyen clases magistrales en las que se trabajarán simultáneamente casos prácticos de carácter presencial y ii) 16 horas de prácticas de laboratorio y en aula de informática (4 sesiones de prácticas de 4 h de duración cada una) dedicadas a profundizar los conocimientos adquiridos en las sesiones teóricas relativas a los diferentes bloques.

## Sistema de evaluación (ponderación mínima y máxima)

La asignatura se evaluará a través de un examen escrito (50% de la nota) a realizar de forma presencial durante el periodo lectivo y una presentación final sobre un tema específico relacionado con la asignatura (50% de la nota) al final de la cuarta semana.

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/MNcAaIeaFtgkWIRTJLYdAU3n8j	PÁGINA	3/4
				

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

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

**Bibliografía obligatoria**

No hay

**Bibliografía recomendada**

La bibliografía se indicará al comienzo del curso e incluirá tanto textos de carácter general en el tema de la asignatura como específicos en función del trabajo evaluable a realizar por el estudiante.

**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/MNcAaIeaFtgkWIRTJLYdAU3n8j	PÁGINA 4/4
			