



Asignatura: Nanocaracterización de Materiales por Técnicas Microscópicas
Código: 32298
Centro: Fac. Ciencias
Titulación: Master en Materiales Avanzados
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 5 ECTS

ASIGNATURA / COURSE TITLE

Nanocaracterización de Materiales por Técnicas Microscópicas/
Nanocharacterization of Materials by Microscopic Techniques

1.1. Código / Course number

32298

1.2. Materia / Content area

Técnicas Microscópicas Avanzadas, Microscopías de sonda local, Microsondas y Nanosondas Nucleares, Microscopía Electrónica de Transmisión / [Advanced microscopic techniques](#), [Scanning probe microscopy](#), [Nuclear microprobes and nanoprobes](#), [Transmission Electron Microscopy](#)

1.3. Tipo / Course type

Optativa/ [Optional subject](#)

1.4. Nivel / Course level

Master (Posgrado)/ [Master \(Postgraduate\)](#)

1.5. Curso / Year

1º/1st

1.6. Semestre / Semester

2º/2nd

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / [In addition to Spanish](#), [English is also extensively used in teaching material](#)

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Los de acceso al Máster en Materiales Avanzados / [Those required for the admission to the Master in Advanced Materials](#)



Asignatura: Nanocaracterización de Materiales por Técnicas Microscópicas
Código: 32298
Centro: Fac. Ciencias
Titulación: Master en Materiales Avanzados
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 5 ECTS

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

La asistencia a las clases magistrales es obligatoria al menos en un 80% y en prácticas de laboratorio la asistencia es obligatoria al 100%/ **Attendance at lectures is mandatory at least 80% and laboratory practice attendance is required at 100%**

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Docente(s)/ **Lecturer(s)**

Carmen Morant Zacarés (Coordinadora/**Coordinator**)
Departamento de Física Aplicada/ **Department of Applied Physics**
Facultad de Ciencias/ **Faculty of Science**
Despacho- Módulo 12 609/ **Office - Module 12- 609**
Teléfono/ **Phone**: +34 91 4974924
Correo electrónico/**Email**: c.morant@uam.es
Página web/**Website**: www.uam.es/c.morant
Horario de atención al alumnado: con previa cita/**Office hours**: **by appointment**

1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

Objetivos del curso / **Course objectives**

Introducir los conocimientos teóricos y prácticos de microscopías avanzadas que permiten analizar nanoestructuras. Se analizarán con detalle los principios teóricos de estas microscopías y además se realizarán diversas prácticas en el laboratorio. La asignatura pretende introducir los principios básicos de estas técnicas experimentales y adquirir una sólida experiencia práctica con diferentes tipos de muestras representativas.

El objetivo de esta asignatura es conseguir que, a través de la metodología docente empleada y las actividades formativas desarrolladas a lo largo del curso, el estudiante, al finalizar el mismo, sea capaz de:

- Alcanzar las competencias generales y específicas de la materia y adquirir los conocimientos teóricos y prácticos descritos en sus contenidos.
- Desarrollar las competencias de carácter personal, interpersonal y vinculado al desarrollo ético y responsable de la profesión.

Estos resultados de aprendizaje contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias del título:

BÁSICAS Y GENERALES

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.



Asignatura: Nanocaracterización de Materiales por Técnicas Microscópicas
Código: 32298
Centro: Fac. Ciencias
Titulación: Master en Materiales Avanzados
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 5 ECTS

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

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

2 - Saber trabajar en equipo y comunicarse con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de los materiales de nueva generación y sus implicaciones académicas, productivas o sociales.

3 - Manejar las principales fuentes de información científica, siendo capaces de buscar información relevante a través de internet, de las bases de datos bibliográficas y de la lectura crítica de trabajos científicos, conociendo la bibliografía especializada en Nanotecnología y Fotónica.

4 - Elaborar un trabajo escrito con datos bibliográficos, teóricos y experimentales, escribiendo un resumen o articulado en extenso - tal y como se realizan los artículos científicos, formulando hipótesis razonables, composiciones originales y conclusiones motivadas.

5 - Presentar públicamente los resultados de una investigación o un informe técnico, comunicar las conclusiones a un tribunal especializado, personas u organizaciones interesadas, y debatir con sus miembros cualquier aspecto relativo a los mismos.

ESPECÍFICAS

9 - Demostrar la capacidad necesaria para realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas en el campo de la Fotónica y la Nanotecnología

10 - Desarrollar la capacidad de síntesis y transferencia de los conocimientos adquiridos en el campo de la Fotónica y la Nanotecnología para fomentar la integración multidisciplinar en áreas tales como la medicina, el medioambiente, la biomedicina, la química y la biología.

11 - Dominar los fundamentos teóricos y prácticos de técnicas con las que se pueda realizar la caracterización de materiales tanto química y de la estructura electrónica, como morfológica, composicional y estructural

12 - Desarrollar la capacidad de decidir la técnica o técnicas de caracterización adecuadas para resolver un problema concreto con especial énfasis en aquellos problemas asociados a los Nanomateriales y materiales Fotónicos

13 - Manejar e interpretar los fundamentos y los aspectos más innovadores y algunas aplicaciones de última generación de materiales semiconductores y magnéticos y dispositivos electrónicos y opto-electrónicos de elevadas prestaciones



Asignatura: Nanocaracterización de Materiales por Técnicas Microscópicas
Código: 32298
Centro: Fac. Ciencias
Titulación: Master en Materiales Avanzados
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 5 ECTS

1.12. Contenidos del programa / Course contents

De acuerdo con los objetivos marcados, se propone el siguiente índice de contenidos:

1. MICROSONDAS Y NANOSONDAS NUCLEARES

- Principios de la microsonda nuclear
- Componentes de la microsonda nuclear
- Técnicas con microsonda nuclear
- Prácticas de laboratorio con microsondas nucleares

2. MICROSCOPIAS DE SONDA LOCAL (SPM)

- Introducción y conceptos generales
- Técnicas microscópicas de sonda local (SPM)
- Fricción microscópica y nanofricción
- Prácticas de laboratorio con Microscopios de Fuerzas Atómicas (AFM)

3. MICROSCOPIA CONFOCAL ACOPLADA CON AFM

- Espectroscopía Raman
- Microscopía Óptica Confocal
- Ejemplos aplicación RC/AFM
- Prácticas de laboratorio con Microscopio Raman acoplado a AFM

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

- B. Bhushan, *Scanning Probe Microscopy in Nanoscience and Nanotechnology*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010.

- E. Meyer, H. J. Hug, R. Bennewitz, *Scanning Probe Microscopy: The Lab on a Tip*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2004.

- T. Dieing, O. Hollricher, J. Toporski. *Confocal Raman Microscopy*. Springer Series in Optical Sciences, Berlin 2011.

- F. Watt, G.W. Grime, *Principles and Applications of High-Energy Ion Microbeams*, IOP Publishing Ltd., Bristol, 1987.

- M. Breese, D. Jamieson, P. King, *Material Analysis Using a Nuclear Microprobe*, Wiley, New York, 1996.



Asignatura: Nanocaracterización de Materiales por Técnicas Microscópicas
Código: 32298
Centro: Fac. Ciencias
Titulación: Master en Materiales Avanzados
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 5 ECTS

2. Métodos docentes / Teaching methodology

- Se impartirán clases magistrales por los profesores de la asignatura. Algunas clases tendrán carácter de seminarios sobre temas avanzados en técnicas particulares de microscopía por medio de nanosondas.
- Se realizarán sesiones prácticas de laboratorio mediante las cuales el alumno se enfrentará a problemas reales sobre la caracterización de materiales nanoestructurados.
- Se utilizarán recursos informáticos para ilustrar algunas técnicas y se manejarán programas que permiten la interpretación y cuantificación de los resultados obtenidos.
- Se realizarán visitas a centros especializados de medidas microscópicas.
- El alumno podrá asistir a tutorías, bajo cita previa, para consultar dudas sobre los aspectos en los que hayan encontrado mayores dificultades.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	40h	32%=40h
	Clases prácticas		
No presencial	Realización de actividades prácticas	30 h	68%=85h
	Estudio semanal	35 h	
	Preparación del trabajo final	20 h	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 5 ECTS		125 h	

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

EVALUACIÓN ORDINARIA

La evaluación de la asignatura será continua tanto en las clases teóricas como prácticas. Se resolverán casos prácticos de las diversas técnicas estudiadas y los alumnos deberán presentar el análisis de los resultados de los casos planteados en clase. Se valorará la iniciativa de los alumnos para proponer problemas y casos prácticos relacionados con cada tema del curso.

Los resultados de aprendizaje, tanto en convocatoria ordinaria como extraordinaria, serán evaluados a lo largo del curso mediante diferentes métodos de evaluación, cuya contribución a la calificación final será la siguiente:

- Entrega de ejercicios en clase (15%)
- Realización de un trabajo más completo relativo a la parte experimental desarrollada (70%)



Asignatura: Nanocaracterización de Materiales por Técnicas Microscópicas
Código: 32298
Centro: Fac. Ciencias
Titulación: Master en Materiales Avanzados
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 5 ECTS

- Examen final de la asignatura (15%).

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Las calificaciones correspondientes a entrega de los ejercicios en clase (15%) y al examen final de la asignatura (15%) no serán re-evaluables. Se realizará un trabajo adicional (70%), relacionado con la parte experimental que será entregado en una memoria escrita y presentada oralmente a los profesores, en el caso en que no se supere la asignatura durante la evaluación ordinaria.

Los resultados de aprendizaje serán evaluados a lo largo del curso mediante los métodos de evaluación arriba expuestos.

- En la resolución de problemas/ejercicios en clase se evaluarán los resultados de aprendizaje relacionados con la aplicación de los contenidos teóricos a la resolución de problemas concretos y la defensa de artículos de investigación. Se evaluarán las competencias 2 y 3.
- En la realización del trabajo relativo a la parte experimental desarrollada se evaluará: la capacidad de análisis y síntesis, la búsqueda bibliográfica, la estructuración y presentación del trabajo, la discusión de los resultados obtenidos durante la realización de las prácticas. Se valorará especialmente el espíritu crítico sobre el trabajo realizado así como el grado de conocimiento adquirido sobre ésta. Competencias 2, 3, 4 y 5.
- En la prueba escrita se evaluarán los resultados del aprendizaje relacionados con la adquisición de contenidos teóricos y su aplicación a la resolución de problemas, así como el análisis crítico y la capacidad de síntesis.

5. Cronograma Orientativo/ Tentative Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1-5	Tema 1	12	25
6-8	Tema 2	24	50
9-10	Tema 3	4	10