

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	40433
Nombre	Fundamentos en nanociencia: conceptos de nanoquímica y nanofísica. Técnicas físicas de caracterización
Ciclo	Máster
Créditos ECTS	15.0
Curso académico	2013 - 2014

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2049 - M.U. en Nanociencia y Nanotecnología Molecular 09-V.1	FACULTAT DE QUÍMICA	1	Anual

Materias

Titulación	Materia	Carácter
2049 - M.U. en Nanociencia y Nanotecnología Molecular 09-V.1	2 - Fundamentos en nanociencia: conceptos de nanoquímica y nanofísica. Técnicas físicas de caracterización	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
CORONADO MIRALLES, EUGENIO	320 - QUÍMICA INORGÁNICA

RESUMEN

M1: Fundamentos de Nanofísica.

Conceptos básicos de física necesarios para entender los aspectos experimentales y teóricos de la nanofísica.

M2: Fundamentos de Nanoquímica.

Conocimientos básicos relacionados con la nanoquímica como herramienta en la construcción de sistemas complejos a partir de unidades perfectamente definidas, así como su aplicación en distintas áreas de investigación.

M3: Técnicas de Caracterización en Nanociencia.

Técnicas de caracterización física habitualmente utilizadas en nanociencia (técnicas de microscopia y espectroscopia) y en especial con las técnicas de caracterización y análisis de superficies.



CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

COMPETENCIAS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Revisar los conceptos básicos de física necesarios para entender los aspectos experimentales y teóricos de la nanofísica.

Se pretende que los alumnos adquieran aquellos conocimientos básicos relacionados con la nanoquímica como herramienta en la construcción de sistemas complejos a partir de unidades perfectamente definidas, así como su aplicación en distintas áreas de investigación.

Se pretende que los alumnos se familiaricen con las técnicas de caracterización física habitualmente utilizadas en nanociencia (técnicas de microscopía y espectroscopia) y en especial con las técnicas de caracterización y análisis de superficies

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Fundamentos de Nanofísica

Fundamentos de mecánica cuántica y termodinámica estadística. Introducción a la óptica molecular: Espectroscopia e imagen en la nanoescala; fabricación de nanomateriales fotónicos; caracterización y control de nano- bio-sistemas. Introducción a la simulación y a la computación de nanosistemas. Introducción a fenómenos de la nanoescala en películas delgadas e interfases.

2. Fundamentos de nanoquímica

Nanomateriales vs. materiales macroscópicos.

Métodos de preparación de nanomateriales : aproximaciones descendente (top-down) y ascendente (bottom-up).

Métodos de preparación de películas delgadas y multicapas moleculares: depósito químico en fase vapor (CVD), depósito físico en fase vapor (PVD), depósito en fase líquida: spin coating, layer-by-layer, Langmuir-Blodgett, etc.

Nanomateriales y nanoestructuras: Nanopartículas, nanocomposites, capas delgadas y multicapas, nanohilos, nanotubos y fullerenos, dendrímeros.

Autoensamblado y autoorganización molecular: Nanoestructuras supramoleculares.



3. Técnicas de Caracterización en Nanociencia

Técnicas de microscopía y espectroscopia para caracterizar nanoestructuras: Resolución y tipo de información obtenida; aplicaciones a sistemas moleculares. Microscopías ópticas: Microscopía confocal; Microscopía NSOM (microscopía óptica de barrido de campo cercano).

Microscopías electrónicas: SEM (microscopía electrónica de barrido) y TEM (microscopía electrónica de transmisión).

Microscopías de proximidad.

STM (microscopía de efecto túnel): Estudio de superficies y manipulación de átomos y moléculas.

Microscopía de fuerza atómica (AFM): Principios básicos; modos de medida; medida de las propiedades elásticas locales; aplicación de la AFM a la nanobiología: imágenes de biomoléculas, membranas y tejidos; otras microscopías de proximidad: microscopio de fuerza lateral, microscopio de fuerza magnética, microscopio de fuerza electrostática.

Técnicas espectroscópicas: Espectroscopías de fotones; espectroscopia de rayos X; espectroscopia electrónica.

Técnicas de caracterización y análisis de superficies: Difracción electrónica de alta energía (RHEED) y de baja energía (LEED); espectroscopías electrónicas de superficies: espectroscopia electrónica de rayos X (XPS) y Auger (AES); espectrometrías de masas para superficies.

VOLUMEN DE TRABAJO

	Horas
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
Clases de teoría	75.1
Seminarios	42.0
Tutorías regladas	30.0
Otras actividades	3.0
Total Actividades Presenciales	150.1
TOTAL	150.1

METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases teóricas lección magistral participativa
- Resolución de casos prácticos
- Seminarios
- Debate o discusión dirigida
- Competencias transversales. Incluyen asistencia a cursos, conferencias o mesas redondas organizadas por la CCA del Máster y/o realización de un trabajo bibliográfico sobre temas que contribuyan a la formación integral. Se elabora una memoria de las actividades.



EVALUACIÓN

- Examen teoría
- Asistencia y participación

REFERENCIAS

Básicas

- Frenkel, D., Smit, B., Molecular Simulation, Academic Press, San Diego, 2002.
- Nano: The Emerging Science of Nanotechnology, Vol. 1; Ed Regis; Little, Brown & Company, 1996.
- G.A. Ozin, A.C. Arsenault: Nanochemistry. The Royal Society of Chemistry, 2005.
- P.J. Collings, Liquid Crystals: Natuers delicate of Mater. 2ª Ed., Princenton University Press, 2002.
- G.L. Hornyak, J. Dutta, H.F. Tibbals, A.K. Rao. Introduction to Nanoscience. CRC Press 2008
- Allen J. Bard, Integrated Chemical Systems: A Chemical Approach to Nanotechnology, Wiley, John & Sons, 1994.
- Practical Methods in Electron Microscopy. Ed. Glauber, A.M. Nort Holland Publishing Company. 1990-1997.
- Desarrollo de técnicas de espectroscopía láser y su aplicación al análisis químico, Montero Catalina, Carlos, Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones, 2001.
- Introducción a la nanotecnología; C.P. Poole Jr., F.J. Owens, Ed. Reverté (2007), ISBN 978-84-291-7971-2Recent
- Advances and Issues in Molecular Nanotechnology, Editor: David E. Newton, Editorial: Greenwood Publishing Group, 306 páginas, 2002.