

Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria

Créditos ECTS

4,5

Competencias que contribuye a desarrollar

- Cód
Competencia
CB07
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.
- CB08
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.
- 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.
- 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.
- CE01
Que los estudiantes hayan adquirido los conocimientos y habilidades necesarias para seguir futuros estudios de doctorado en Nanociencia y Nanotecnología.
- CE02
Que los estudiantes de un área de conocimiento (p.e. física) sean capaces de comunicarse e interactuar científicamente con colegas de otras áreas de conocimiento (p.e. química en la resolución de problemas planteados por la Nanociencia y la Nanotecnología Molecular.
- CE07
Adquirir los conocimientos básicos en los fundamentos, el uso y las aplicaciones de las técnicas microscópicas y espectroscópicas utilizadas en nanotecnología.
- CE11
Evaluar las relaciones y diferencias entre las propiedades macroscópicas de los materiales y las propiedades de los sistemas unimoleculares y los nanomateriales.
- CE12
Evaluar la relevancia de las moléculas y de los materiales híbridos en electrónica, espintrónica y Nanomagnetismo molecular.
- CE14
Conocer las principales aplicaciones tecnológicas de los nanomateriales moleculares y ser capaz de situarlas en el contexto general de la Ciencia de Materiales.
- CE16
Conocer las principales aplicaciones de las nanopartículas y de los materiales nanoestructurados - obtenidos o funcionalizados mediante una aproximación molecular- en magnetismo, electrónica molecular y biomedicina.

Objetivos/Resultados de aprendizaje

Se pretende introducir al alumno en los avances recientes del nanomagnetismo molecular; en concreto en la preparación de nanoestructuras magnéticas basadas en moléculas, en su investigación con técnicas físicas, y en el desarrollo de sus posibles aplicaciones espintrónicas.

Contenidos

1. Conceptos básicos de Nanomagnetismo. Influencia de interfases artificiales, efectos de proximidad y dimensionalidad. Texturas magnéticas (dominios magnéticos, vórtices magnéticos, skyrmions)
2. Propiedades y escalas magnéticas. Procesos de inversión de imanación, efectos de tamaño y procesos dinámicos. Espintrónica (spin valves, MTJ, spin torque effect), orbitrónica (spin Hall effect, Inverse SHE)
3. Técnicas experimentales de caracterización de propiedades electrónicas, magnéticas y de transporte de nanoestructuras.
4. Modelos teóricos fundamentales para abordar el estudio del magnetismo y fenómenos relacionados a escala nanoscópica.
5. Desarrollos recientes y tendencias futuras de investigación en Nanomagnetismo Molecular (moléculas magnéticas, imanes unimoleculares, ...).
6. Espintrónica basada en materiales moleculares (espintrónica orgánica): Fabricación de válvulas de espin moleculares e ingeniería de interfases. Fabricación de dispositivos multifuncionales.
7. Nanoespintrónica Molecular (dispositivos unimoleculares; Computación cuántica con qubits magnéticos basados en moléculas)

Principios Metodológicos/Métodos Docentes

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases teóricas lección magistral participativa
Discusión de artículos.
Debate o discusión dirigida.
Discusión de casos prácticos o problemas en seminario.
Seminarios.
Problemas.
Prácticas y demostraciones de laboratorio y visitas a instalaciones.
Conferencias de expertos.

Criterios y sistemas de evaluación

EVALUACIÓN

Examen escrito sobre contenidos básicos de la materia
70-90%
Resolución de cuestiones.
10-20%
Asistencia y participación activa en los seminarios.
0-10%

Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

Las presentaciones se cargarán en la web del Master: <http://www.icmol.es/master/nano/>
Al matricularse, los alumnos del Master dispondrán de una clave para acceder a las partes de uso privado
Las tutorías tendrán lugar en los despachos de los profesores responsables, previa petición de hora

Calendario y horario

Las clases tendrán lugar en el curso intensivo que tendrá lugar del 8 al 26 de mayo en la Universidad Autónoma de Madrid.
1ª convocatoria de examen: jueves 29 de junio de 2017.
2ª convocatoria examen: 25 de julio de 2017.

Tabla de Dedicación del Estudiante a la Asignatura/Plan de Trabajo

Actividad
Horas/ Hours/ Hores
Presencial
Asistencia a clases de teoría
22,5
Seminarios teóricos/participativos.
7,6
Tutorías sobre las clases teóricas
6
Evaluación y/o examen

2
No presencial

Preparación y estudio clases teoría
18
Estudio y preparación de pruebas
56,5

Total presenciales
38
Total no presenciales
74,5
Total
112,5

Responsable de la docencia (recomendable que se incluya información de contacto y breve CV en el que aparezcan sus líneas de investigación y alguna publicación relevante)

La signatura será impartida por profesores de las 7 Universidades participantes, todos ellos expertos en el campo de la Nanociencia y científicos de reconocido prestigio

Los profesores responsables en la Universidad de Valladolid son:

Maria Luz Rodríguez Méndez es catedrática de Química Inorgánica y Coordinadora del Master en nanociencia en la Universidad de Valladolid. Tiene 135 publicaciones en el campo de la nanociencia y experta en sensores nanoestructurados para el análisis de alimentos (mluz@eii.uva.es)

Miguel Angel Rodríguez Pérez, Catedrático de Física de la Materia Condensada y experto en el campo de los materiales nanocelulares (más de 140 publicaciones y numerosos convenios y contratos con empresas del sector) (marrod@fmc.uva.es)

Idioma en que se imparte

INGLES