



PROGRAMA DE CURSO DE POSGRADO

TÍTULO: <i>Materiales magnéticos nanoestructurados</i>	
AÑO: 2017	CUATRIMESTRE: 2do
CARGA HORARIA: 60 horas	No. DE CRÉDITOS: 3
CARRERA/S: Lic. en Física, Lic. en Química, Ing. en Materiales	
DOCENTE ENCARGADO: Dra. Paula Bercoff	

PROGRAMA

Unidad I: Nanoestructuras magnéticas.

Introducción. Definiciones básicas y unidades. Fabricación y caracterización. Aplicaciones. Caracterización estructural y magnética usando microscopía electrónica. Distintos métodos para investigar el magnetismo en la nanoescala.

Unidad II: Modelos nanomagnéticos.

Magnetismo a escala mesoscópica. Dinámica de la magnetización. Simulaciones en sistemas nanomagnéticos. Teoría modificada de Stoner-Wholfarth para arreglos de partículas duras. Micromagnetismo estático y dinámico. Efectos térmicos.

Unidad III: Nanopartículas magnéticas.

Magnetismo de pequeñas partículas. Superparamagnetismo. Histéresis en nanopartículas. Distintos métodos de síntesis. Mecanismos de coercitividad. *Clusters* y *nano-clusters*. Distribución de tamaños y nanoestructuras. Propiedades magnéticas.

Unidad IV: Nanoimanes autoensamblados.

Autoensamblado: generalidades. Nanopartículas magnéticas como bloques. Autoensamblado de nanopartículas magnéticas. Aplicaciones potenciales.

Unidad V: Nanoestructuras magnéticas duras.

Coercitividad en materiales duros. Preparación. Magnetismo en nanoestructuras duras. Aplicaciones.

Unidad VI: Nanoestructuras magnéticas blandas.

Modelos para sistemas nanoestructurados blandos. Relación entre las propiedades magnéticas y la microestructura. Mecanismos de formación. Desarrollo de aleaciones. Aplicaciones.

Unidad VII: Magnetismo no-convencional en materiales basados en carbono.

Propiedades magnéticas del diamante y grafito. Grafito con defectos estructurales. Datos



experimentales de magnetismo a alta temperatura. Nanotubos. Fullerenos. El rol de las impurezas. Posibles aplicaciones del carbono magnético.

Unidad VIII: Magnetorresistencia gigante. Válvulas de espín.

Cambios en la magnetorresistencia. Magnetorresistencia y espín electrónico. Cuantificación de la magnetorresistencia. Válvulas de espín. Materiales multicapas. Influencias de las interfaces. Distintos dispositivos con válvulas de espín.

Unidad IX: Conceptos básicos de espintrónica.

Transporte de espines. Elección de materiales para dispositivos de espintrónica. Control del transporte de espines. Detección selectiva de espines. Nuevos dispositivos basados en espintrónica.

Unidad X: Grabación magnética.

Cintas magnéticas tradicionales. Límites impuestos por la estabilidad térmica. Cómo se forma un *bit*. Influencia de la anisotropía magnética. Medios magnéticos premarcados. Nano-*imprinting*. Medios alternativos para almacenamiento de datos (nanoalambres, memristores, MRAM).

Unidad XI: Nanobiomagnetismo.

Materiales magnéticos biocompatibles. Ferrofluidos. *Targeting*. Administración de drogas y genes. Imágenes por resonancia magnética. Hipertermia. Otras aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- David Sellmeyer, Ralph Skomski, Editors. *Advanced Magnetic Nanostructures*, Springer, 2006.

Bibliografía complementaria

- R. C. O'Handley. *Modern magnetic materials: Principles and applications*, Wiley, 2000.
- C. Stefanita. *From bulk to nano: the many sides of magnetism*, Springer-Verlag, 2008.
- M. Vázquez, Editor. *Magnetic Nano- and Microwires. Design, Synthesis, Properties and Applications*, Elsevier, Woodhead Publishing, 2015.
- H. Hopster, H. P. Oepen, Editores. *Magnetic Microscopy of Nanostructures*. Springer-Verlag, 2005.
- A. V. Narlikar, Editor. *Frontiers in Magnetic Materials*, Springer-Verlag, 2005.
- M. Getzlaff. *Fundamentals of Magnetism*, Springer-Verlag, 2008.

REQUERIMIENTOS PARA EL CURSADO

Los inscriptos deben haber aprobado el curso "Introducción a los Materiales Magnéticos" o tener los conocimientos correspondientes al programa de esta materia.



MODALIDAD DE LA EVALUACIÓN

- Entrega de trabajos prácticos dados como “deber”.
- Examen final: constará de una evaluación escrita y/u oral sobre los contenidos teórico-prácticos del curso.
- La nota final será un promedio pesado de las notas obtenidas en las instancias mencionadas anteriormente.