



Universidad Nacional de Córdoba  
FACULTAD DE MATEMÁTICA ASTRONOMÍA Y FÍSICA



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA**  
Facultad de Matemática, Astronomía y Física

## PROGRAMA DE CURSO DE POSGRADO

<b>TÍTULO: Magnetismo y Materiales Magnéticos</b>	
<b>AÑO: 2017</b>	<b>CUATRIMESTRE: Segundo</b>
<b>CARGA HORARIA: 40 hs.</b>	<b>No. DE CRÉDITOS:</b>
<b>CARRERA/S: Física, Química, Ingeniería</b>	
<b>DOCENTE ENCARGADO: Marcos Oliva</b>	

### PROGRAMA

#### Módulo I: Magnetismo en sólidos

- 1-Conceptos de momentos magnéticos localizados en sólidos.
- 2- El estado Paramagnético.
- 3- La aparición del orden magnético, campo efectivo de Weiss y la interacción por intercambio.
- 4- Nuevos conceptos de paramagnetismo por defectos en sólidos no magnéticos.
- 5- El caso de grafito y grafeno.
- 6- Orden magnético inducido por defectos en óxidos.
- 7- Perspectivas para aplicaciones en nano-electrónica.

#### Módulo II: Micro y Nanohilos Magnéticos

##### Capítulo I.-

- a) Conceptos básicos en ferromagnetismo.
- b) Energía magnéticas: Canje, Anisotropías, Zeeman.
- c) Estructura de Dominios y Procesos de Imanación.
- d) Técnicas experimentales.
- e) Magnetismo en Hilos.



Capítulo II.-

- a) Nanociencia y Nanotecnología: Nanomagnetismo.
- b) Aplicaciones Tecnológicas de los Materiales Magnéticos.
- c) Magnetismo en Películas Delgadas, Nanohilos y Nanopartículas.
- d) Microhilos Magnéticos: Fabricación y Propiedades Magnéticas.
- e) Biestabilidad Magnética y Magnetoimpedancia Gigante: Sensores con microhilos.

Capítulo III.-

- a) Nanohilos magnéticos: técnicas de fabricación, técnicas electroquímicas.
- b) Aplicaciones tecnológicas con nanohilos magnéticos.
- c) Redes ordenadas de nanohilos: propiedades magnéticas.
- d) Nanohilos cilíndricos aislados: técnicas de medida y procesos de imanación.

Conclusiones: La Carrera Científica.

**Módulo III: Estudiando el Magnetismo con Haces de Neutrones**

1. Conceptos de scattering nuclear de neutrones.
2. Scattering magnético de neutrones.
3. Difracción de neutrones en cristales.
4. Estructuras magnéticas ordenadas: representación y refinamiento.
5. Otras técnicas neutrónicas para estudiar magnetismo: reflectometría de neutrones polarizados, SANS y espectroscopías de neutrones.

Tutorial: Determinación de la estructura magnética de LaMnO<sub>3</sub>.

**BIBLIOGRAFÍA**

**Módulo I:**

- Solid-State Physics, H. Ibach and H. Lüth, Springer Verlag.
- Magnetism, Principles and Applications, D. Craik, Wiley.
- Physics of Magnetism and magnetic materials, K. Buschow and F. de Boer, Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Solid State Physics, N. Ashcroft and N. Mermin.

**Módulo II:**

- The physical principles of Magnetism; Morrish, Krieger Publ., New York 1980.
- Magnetic Domains, Hubert&Schaefer, Springer, Berlin 2000.
- Magnetic Microscopy of Nanostructures, Hopster, Springer, Berlin 2005.
- Modern Magnetic Materials: Principles & Applications, O'Handley, Wiley, 2000.



- Magnetism and Magnetic Materials, Coey, Cambridge University Press, 2010.
- Nanosciences, Nanotechnologies, Academie des Sciences, Avril 2004, Ed. Tec&Doc. Lavoisier, Paris.
- Magnetic Sensors, Ed. Goepel, Hesse & Zemel, Verlagsgesellschaft gmbH Weinheim, 1989.
- Magnetic Nano and Microwires, Ed. M.Vazquez, Woodhouse Publ. Elsevier, Amsterdam, 2015.

**Módulo III:**

- Squires, Gordon Leslie. "Introduction to the theory of thermal neutron scattering". Cambridge university press, 2012.
- Willis, Bertram Terence Martin, and Colin J. Carlile. "Experimental neutron scattering". Vol. 30. Oxford: Oxford University Press, 2009.
- Harrison, Richard J. "Neutron diffraction of magnetic materials." Reviews in mineralogy and geochemistry 63.1 (2006): 113-143.

**MODALIDAD DE LA EVALUACIÓN**

Examen teórico-práctico