

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Introducción a los Materiales Magnéticos	AÑO: 2025
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

En la actualidad se hace necesaria una comprensión más profunda del magnetismo en materiales, ya sean éstos de tamaño milimétrico o mayor, como en aquellos denominados nanomateriales, en los que la dimensionalidad puede estar reducida y sus dimensiones se acercan a las longitudes críticas, definidas por la competencia de diferentes interacciones.

Estos aspectos se tratarán en el presente curso.

El objetivo del curso es conocer las variables del material y las contribuciones a la energía magnética del mismo, las que determinan su microestructura magnética en diferentes condiciones externas. Se discutirán también los mecanismos de histéresis magnética de dichas microestructuras y los posibles mecanismos de magnetización operativos en los diferentes casos.

CONTENIDO

Unidad 1: Introducción

Introducción. Polos magnéticos. Momento magnético. Magnetización. Dipolos magnéticos. Efectos magnéticos de las corrientes. Distintos tipos de magnetismo. Curvas de magnetización y ciclos de histéresis. Unidades magnéticas.

Unidad 2: Métodos experimentales.

Campos y factores desmagnetizantes, momento magnético y susceptibilidad. Distintos métodos de medición.

Unidad 3: Diamagnetismo y Paramagnetismo.

Momentos magnéticos de electrones. Momentos magnéticos de átomos. Teoría del diamagnetismo. Sustancias diamagnéticas. Teoría clásica del paramagnetismo. Teoría cuántica del paramagnetismo. Sustancias paramagnéticas.

Unidad 4: Ferromagnetismo.

Generalidades. Teoría del campo molecular. Comparación de la teoría de Weiss con el experimento. Interpretación del campo de Weiss.

Fuerzas de intercambio. Dominios magnéticos: introducción cualitativa. La energía de anisotropía. Aleaciones ferromagnéticas.

Unidad 5: Antiferromagnetismo y ferrimagnetismo.

Modelo de Néel de dos subredes. Interacción de superintercambio. Estructura de las ferritas cúbicas. Magnetización de saturación en ferritas mezcladas.

Unidad 6: Anisotropías magnéticas.

Anisotropía en cristales cúbicos y hexagonales. Origen físico de la anisotropía cristalina. Métodos de medición de la anisotropía. Constantes de anisotropía. Anisotropía de forma. Otras anisotropías.

Unidad 7: Dominios magnéticos y procesos de magnetización.

Estructura de paredes. Estructura de dominios. Partículas monodominio. Elementos de micromagnetismo.

Unidad 8: Magnetismo de partículas finas.

Comportamiento mono- y multidominio. Coercitividad de finas partículas. Mecanismos de inversión de la magnetización. Rotación coherente, curling, buckling. Movimiento de paredes. Escalas de longitud características.

Unidad 9: Aplicaciones magnéticas.

Almacenamiento de información. Administración controlada de fármacos. Imágenes de resonancia magnética. Purificación ambiental.

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- B. D. Cullity C. D. Graham Introduction to magnetic materials. Wiley 2009.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- R. C. O'Handley, Modern magnetic Materials: principles and applications. Willey 1999.
- Giorgio Bertotti, Hysteresis in magnetism. Academic Press. San Diego 1998.
- Alberto P Guimarães, Principles of Nanomagnetism ISBN 978-3-642-01482-6.
- J. M. D. Coey, Magnetism and Magnetic Materials. Cambridge University Press 2012.
- M. Vázquez (editor), Magnetic nano- and microwires : design, synthesis, properties and applications. Woodhead Publishing 2015.
- Otros cursos de magnetismo (P. Bercoff).
- Recursos audio-visuales de internet.
- Artículos científicos seleccionados.

EVALUACIÓN**FORMAS DE EVALUACIÓN**

Dos Exámenes Parciales, teórico-prácticos, individuales, con instancias escrita y oral.
Un Examen Final integrador, teórico-práctico, individuales, con instancias escrita y oral.

REGULARIDAD

Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.
Aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio.

PROMOCIÓN

Aprobar todas las evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete).
Aprobar al menos el 80% de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio.
Aprobar un coloquio.

CORRELATIVIDADES

Para cursar: tener aprobada Física General III.
Para rendir: aprobadas Electromagnetismo I y Termodinámica Mecánica Estadística I.