



INSTITUTO DE FÍSICA
FACULTAD DE FÍSICA

CURSO	:	TOPICOS EN CIENCIA DE MATERIALES
TRADUCCIÓN	:	TOPICS IN MATERIALS SCIENCE
SIGLA	:	FIM3006
CREDITOS	:	15 UC / 9 SCT
MODULOS	:	3
REQUISITOS	:	FIZ0321, FIZ0322
CONECTOR	:	Y
RESTRICCIONES	:	030401, 030501
CARACTER	:	OPTATIVO DE PROFUNDIZACIÓN
TIPO	:	CÁTEDRA (2) Y LABORATORIO (1)
CALIFICACIÓN	:	ESTÁNDAR
NIVEL FORMATIVO	:	MAGISTER
DISCIPLINA	:	FÍSICA

I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso aborda algunos tópicos sobre materiales referentes a su estructura cristalina, tipos de defectos y cómo estas características afectan su comportamiento mecánico. También se estudian los efectos de los cambios de microestructura inducidos térmicamente como el recocido y la recristalización sobre las propiedades volumétricas del sólido. Se revisan las técnicas de caracterización básicas para la obtención de información química, morfológica y estructural de los materiales. Finalmente, el curso aborda temas referentes a nanomateriales y materiales avanzados de interés tecnológico. Por otro lado, el curso también contempla la realización de algunos laboratorios donde los estudiantes aprenden técnicas de vacío para el crecimiento de un nanomaterial y toda la instrumentación asociada a la técnica. La parte práctica también involucra sesiones demostrativas sobre técnicas de caracterización disponibles en el laboratorio de Ciencia de los Materiales.

II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Objetivo general de aprendizaje:

- Adquirir conocimientos básicos y prácticos en temas de Ciencia de Materiales
- Motivar el interés en el estudio teórico como también experimental en física de materiales con aplicaciones tecnológicas.

Objetivos específicos de aprendizaje:

1. Identificar las características de las diferentes estructuras cristalinas reconociendo número de coordinación, planos y direcciones cristalográficas dentro del sólido.
2. Clasificar los distintos tipos de defectos o imperfecciones existentes en un sólido comprendiendo sus efectos principales en la red cristalina.
3. Explicar los mecanismos de deformación elástica y plástica en un sólido correlacionándolos con su estructura cristalina y presencia de defectos.
4. Identificar las relaciones existentes entre microestructura y propiedades comprendiendo los tratamientos térmicos de recocido y recristalización.
5. Comprender las técnicas de caracterización básicas para la obtención de información química, morfológica y estructural de los materiales.
6. Distinguir las características y propiedades básicas de un nanomaterial con respecto a su forma volumétrica.



INSTITUTO DE FÍSICA
FACULTAD DE FÍSICA

7. Discutir acerca de las propiedades de materiales avanzados y sus aplicaciones tecnológicas.

III. CONTENIDOS

1. Clasificación de materiales: amorfos, cristalinos, monocristales y policristales.
2. Estructura cristalina: planos y direcciones cristalográficas, ordenamientos compactos.
3. Tipos de defectos o imperfecciones en sólidos: puntuales, lineales, de superficie y volumétricos.
 - Termodinámica de la concentración de vacancias de equilibrio.
4. Comportamiento mecánico de materiales: deformación elástica y plástica
 - Bases atómicas del módulo de Young y potencial de Morse.
 - Mecanismos de deformación plástica: dislocaciones.
 - Sistemas de deslizamiento, esfuerzo de corte crítico resuelto.
5. Tratamientos térmicos y control microestructural
 - Recocido o annealing (poligonización) y recristalización: nucleación y crecimiento de grano
 - Transformaciones de fase
6. Técnicas de caracterización de materiales
 - Técnicas para adquisición de información química (EDS), morfológica (AFM, SEM), y
 - estructural (XRD, RAMAN)
7. Materiales de interés tecnológico
 - Métodos de preparación, características y propiedades de nanomateriales
 - Películas delgadas y mecanismos de crecimiento (lattice mismatch)
 - Propiedades de materiales avanzados y aplicaciones.

IV. ESTRATEGIA METODOLÓGICAS

- Clases expositivas
- Trabajo práctico y
- Sesiones demostrativas en laboratorios de investigación

V. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

- laboratorios (25%),
- presentaciones de los estudiantes (10%),
- interrogaciones (50%),
- evaluaciones obtenidas de las sesiones prácticas de laboratorio (15%).

VI. BIBLIOGRAFÍA

MÍNIMA

1. Donald R. Askeland and Pradeep P. Phulé, The Science and Engineering of Materials, 4th ed, Thomson-Engineering (2002).



INSTITUTO DE FÍSICA
FACULTAD DE FÍSICA

2. William Callister, *Materials Science and Engineering: an introduction*, 7th edition, Wiley (2007).

COMPLEMENTARIA

1. A.S. Edelstein and R.C. Cammarata, *Nanomaterials: synthesis, properties and applications*, Institute of Physics Publishing Bristol and Philadelphia (1998).

2. Guozhong Cao, *Nanostructures and Nanomaterials: synthesis, properties and applications*, Imperial College Press (2004).