

Plan 277 Lic. en Física

Asignatura 44045 FÍSICA DE MATERIALES

Grupo 1

Presentación

Estados de la materia: ordenada, desordenada. El cristal ideal y el cristal real. Sólidos no cristalinos: el estado amorfo. Entre el orden y el desorden: polímeros, líquidos ordenados o cristales líquidos. Materiales compuestos. Capas finas y monocapas.

Programa Básico

Objetivos

El desarrollo de nuevos materiales y tecnologías requiere el esfuerzo conjunto de especialistas con diferentes orígenes, de forma que químicos, físicos e ingenieros tienen un papel significativo en esta empresa pluridisciplinar. Muchos de los materiales del siglo XXI serán diseñados "a la carta" para cada necesidad y ello implica síntesis de nuevos productos, conocimiento de sus potenciales propiedades (parámetros de diseño) y además adecuadas tecnologías para su fabricación. En este esquema la Física de los Materiales, puente entre la Química y la Ingeniería, juega una función singular en aquella labor de equipo; esta es, fundamentalmente, el estudio y la descripción de las propiedades de los sólidos y las relaciones de dichas propiedades con la estructura del material. Polímeros, cerámicas, metales, materiales compuestos, cristales líquidos y biomateriales, sus propiedades y sus limitaciones, tienen un nexo común: la dependencia de sus propiedades con la naturaleza de sus átomos y de su distribución en el espacio. La conjunción armónica de átomos y su distribución espacial es el punto de partida de propiedades y consecuentes aplicaciones. La función fundamental del Físico en este área es comprender y hacer comprender las propiedades físicas de los materiales. Ello pasa por establecer un puente científico entre dos mundos: uno microscópico donde los protagonistas son átomos, iones, electrones y estructuras atómicas; otro macroscópico, en el cual se habla de propiedades en laboratorio y se proyecta hacia la industria. La conexión entre la estructura atómica y las propiedades, así como su interpretación en términos físicos, han sido los objetivos fundamentales de la ciencia de materiales en el siglo XX, y lo seguirán siendo en el próximo siglo. Las ideas citadas en los párrafos previos constituyen la filosofía en la que se base el programa propuesto en esta asignatura, que adentrará a los estudiantes de la Licenciatura en Física en el apasionante mundo de los Materiales.

Programa de Teoría

1. Estados de la materia.
Materiales ordenados y materiales desordenados.- Entre el orden y el desorden: la transición orden-desorden.- Estrategias actuales en la búsqueda de nuevos materiales.
2. El cristal ideal y el cristal real.
Orden y periodicidad. Monocristales y microcristales. Crecimiento de monocristales. Técnicas de caracterización. El enlace cristalino. Relación enlace-propiedades. Imperfecciones en los sólidos.
3. Sólidos no cristalinos: el estado amorfo.
Características macroscópica de un sólido amorfo. La temperatura de transición vítrea. Interés tecnológico de los materiales amorfos.
4. Entre el orden y el desorden.
Polímeros y plásticos. Polímeros semicristalinos. Métodos de caracterización de los polímeros semicristalinos. Las propiedades mecánicas de los polímeros. Viscoelasticidad. Los polímeros amorfos.
5. Materiales compuestos y cerámicos.
Materiales compuestos reforzados con fibras. Materiales compuestos reforzados con partículas. Métodos de fabricación. Cerámicas industriales. Vidrios. Ferritas. Superconductores de alta temperatura crítica.
6. Diagramas de equilibrio de fase en Aleaciones Metálicas. El sistema hierro-carbono. Transiciones de fase en los metales. Hierro, aceros, fundición. Cambios microestructurales. Tratamientos térmicos en las aleaciones metálicas.

7. Películas delgadas y monocapas.

Métodos de preparación de las películas delgadas. Dopado de los semiconductores, Difusión. Estructuras bidimensionales, lineales y puntuales. Aplicaciones. Monocapas de Langmuir-Blodgett.

8. Diseño de Materiales

Introducción, Metodología del diseño, Herramientas de diseño, Bases de datos, Programas de selección, Ejemplos prácticos

Programa Práctico

Introducción: La identificación de materiales es un problema habitual con el que se encuentran tanto las industrias que fabrican materiales como aquellas que las transforman para darles su forma final en una determinada aplicación.

Estos problemas pueden resolverse mediante el uso de un conjunto de técnicas experimentales de mayor o menor complejidad y conocimientos de Física de Materiales. Esta práctica trata de simular esta situación real en la práctica poniendo a disposición de los estudiantes de la asignatura Física de Materiales, un material problema y ese conjunto de técnicas necesarias para la identificación del material problema.

-Objetivo primario: El objetivo de la práctica es la identificación de un material, a partir del estudio de su estructura cristalina, de su composición química y de su densidad macroscópica.

-Objetivos adicionales: Introducir al estudiante en el campo de la investigación en Materiales

Toma de contacto con equipos de investigación e investigadores

Práctica en la redacción de memorias de investigación

-Técnicas experimentales: Las técnicas experimentales que se podrán utilizar para la identificación del material serán:

1. Difracción de rayos-X a ángulos altos
 2. Microanálisis electrónico
 3. Determinación de la densidad
 4. Determinación de las propiedades térmicas, punto de fusión
 5. Otras técnicas adicionales que se necesiten dependiendo de la naturaleza del material considerado.
-

Evaluación

Examen escrito y es obligatoria la presentación de un informe de prácticas. La práctica se evalúa sobre un punto y la nota obtenida se suma a la del examen escrito, que se evalúa sobre 10 puntos

Bibliografía

1. W.D. CALLISTER. "Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales" Ed. Reverté. (1995).
 2. D.R. ASKELAND. "La Ciencia e Ingeniería de los Materiales" Grupo Editorial Iberoamericano (1987).
 3. J.A. DE SAJA, Introducción a la Física de los Materiales, Servicio Publicaciones Universidad de Valladolid, 2000.
 4. J.A. DE SAJA, M.A. RODRIGUEZ-PEREZ, M.L. RODRIGUEZ MENDEZ, MATERIALES: ESTRUCTURA, PROPIEDADES Y APLICACIONES, THOMSON-PARANINFO, 2005
-