

**ID 67C MATERIALES AVANZADOS**  
**10 U.D.**

**REQUISITOS: ID55B/(ME42A, ME42B)/QI42Z**

**D.H.(4.5-1.5-4.0)**

**CARÁCTER: Electivo de Ingeniería en Materiales**

**OBJETIVOS:**

Dar formación en el área de la Ciencia y Tecnología de los Materiales Avanzados, cubriendo aspectos básicos y estructurales de los materiales avanzados. Dar una descripción detallada de las propiedades de los diferentes tipos de materiales, como también de las modernas técnicas de preparación y caracterización. El doble carácter de tipo básico orientado a la descripción de los fundamentos teóricos que determinan las propiedades macroscópicas de los materiales y de tipo aplicado centrado en la realización de problemas específicos desarrollados en clases, está orientado a la preparación, caracterización y aplicación de los materiales avanzados, en el marco de los avances evidenciados en la última década.

**CONTENIDOS**

**Horas de Clases**

**1. INTRODUCCIÓN**

**4.5**

Clasificación de los materiales desde el punto de vista de sus propiedades, naturaleza y morfología. Relación entre la estructura y las propiedades de los materiales, considerando su importancia en la tecnología.

**2. MATERIALES EN CAPA DELGADA**

**9.0**

Química y reacciones de alcóxidos metálicos, caracterización y desarrollo estructural en sistemas Sol-Gel, estudios calorimétricos de la formación Sol-Gel, cálculos cuánticos acerca de la intercalación Sílica-Gel, procesos de ultraestructura de cuerpos cerámicos formados a partir de líquidos (superconductores), física del secado, separación de fases e intercalación en sistemas de partículas, deposición foto-electroquímica de películas delgadas, características de enlace y aplicaciones.

**3. SÓLIDOS POROSOS Y MEMBRANAS**

**9.0**

Materiales micro y mesoporosos avanzados: hidrotalcitas, arcillas pilareadas, óxidos mesoporosos (MCM's) y materiales organo-inorgánicos de porosidad controlada. Tecnologías asociadas a materiales porosos. Conceptos básicos de membrana, fenómenos de membrana y mecanismos de transporte. Tipos de membrana: clasificación, características y métodos de preparación a escala de laboratorio y a nivel industrial.

#### **4. MATERIALES ELECTROACTIVOS**

**9.0**

Clasificación y tipos de dispositivos electroquímicos. Conductores iónicos, electrónicos y mixtos de base inorgánica. Polímeros conductores intrínsecos y extrínsecos. Conductores protónicos: pila de combustible. Materiales electródicos: baterías recargables. Materiales moleculares electroactivos. Electroodos modificados, sensores y biosensores electroquímicos

#### **5. MATERIALES SEMICONDUCTORES**

**9.0**

Circuitos integrados monolíticos de silicio. Tecnología planar: fotolitografía. Preparación del sustrato: Crecimiento de silicio monocristalino, Deposición de capas epitaxiales de silicio. Dopaje del silicio. Crecimiento y deposición de capas aislantes. Deposición de contactos y capas conductoras. Preparación de dispositivos optoelectrónicos.

#### **6. POLÍMEROS Y COMPOSITES**

**6.0**

Polímeros multiuso. Polímeros de ingeniería. Polímeros especiales: a) Polímeros de alto módulo. B) Polímeros térmicamente estables. C) Polímeros con propiedades específicas. Composites de matriz polimérica: (ampliar)

#### **7. MATERIALES MAGNÉTICOS**

**9.0**

Materiales magnéticos blandos y duros. Materiales nanocristalinos. Ferritas. Intermetálicos de Tierras Raras. Metales de Transición. Composites y materiales multifásicos. Materiales para grabación: Óxidos de Fe. Partículas metálicas. Materiales en forma de película delgada y materiales magneto-ópticos.

#### **8. MATERIALES ÓPTICOS**

**12.0**

Materiales emisores de luz. Materiales luminiscentes. Fósforos. Materiales para láseres. Aislantes. Semiconductores. Materiales para detectores de luz. Materiales fotónicos. Materiales para pantallas ('displays'). Materiales electro-ópticos. Materiales ópticos no lineales. Dispositivos optoelectrónicos integrados. Materiales luminiscentes, emisión de un centro luminoso, termoluminiscencia, emisión estimulada, transiciones no radiativas y transferencia de energía en semiconductores, centelladores, lámparas, cátodos, pantallas y aplicaciones a la fabricación de detectores y sensores. Electroluminiscencia, luminiscencia, fosforescencia, díodos emisores de luz y láseres semiconductores.

#### **ACTIVIDADES:**

Actividades complementarias: tareas y seminarios

## **EVALUACION:**

Dos controles, calificación por tareas y seminarios

## **BIBLIOGRAFÍA:**

1. G. Blasse, B.C. Grabmaier. "Luminescent Materials". Springer-Verlag (1994).
2. W.D. Kingery, H.K. Bowen y D.R. Uhlmann, "Introduction to Ceramics", John Wiley & Sons, Inc. (1976).
3. D. Segal, "Chemical Synthesis of Advanced Ceramic Materials", Cambridge University Press, Cambridge (1989).
4. H.L. Kwok, "Electronic Materials". PWS Publishing Co. (1997).
5. D.R. Uhlmann, D.R. Ulrich. "Ultrastructure Processing of Advanced Materials. John Wiley & Sons (1989).
6. S.K. Joshi, C.N.Rao, T. Tsuruta, S. Nagakura. "New Materials". Narosa Publishing House (1992).

## **RESUMEN DE CONTENIDOS:**

Introducción. Materiales en capa delgada. Sólidos porosos y membranas. Materiales electroactivos . Materiales semiconductores. Polímeros y composites. Materiales magnéticos. Materiales ópticos.

## **CURRICULUM RESUMIDO DEL Prof. VICTOR HUGO POBLETE**

Víctor Hugo Poblete Pulgar, es Académico Adjunto al programa de Materiales-IDIEM, de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile e Investigador de la Comisión Chilena de Energía Nuclear, en las áreas de Materiales y Espectroscopía de Rayos-X. Se formó académicamente en la Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas obteniendo los Grados Académicos de Magister en Ciencias con Mención en Química (año 1993) y Doctor en Ciencias de la Ingeniería con Mención en Ciencias de los Materiales (año 1998). A lo largo de su permanencia en la CCHEN, ha participado en diversos proyectos de investigación: 1) Síntesis y caracterización de materiales optoelectrónicos en forma de películas delgadas (método Sol-Gel, Co-Investigador proyecto Fondecyt **1930285**). 2) Desarrollos experimentales y teóricos en materiales luminiscentes (Co-Investigador proyecto Fondecyt **1981207**). 3) Desarrollo de un sistema experimental por reflexión total de rayos-X (Proyecto CHI/02/10, O.I.E.A., por US \$ 120 000, Investigador responsable) y responsable de proyectos institucionales en el área de materiales avanzados (materiales luminiscentes y compósitos poliméricos conductores). En los últimos 6 años ha publicado 15 artículos current contents, manuales técnicos para el Organismo internacional de Energía Atómica y alrededor de 70 presentaciones en diversos congresos y revistas científicas nacionales e internacionales con Comité Editorial. Ha participado en Misiones Académicas en la Universidad de la Frontera-Temuco (Departamento de Física) y Brasil (Centro de Energía Nuclear CENA-Sao Paulo). En la actualidad forma parte de un equipo de expertos en el área de Rayos-X y Radiación Gamma del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), es Vicepresidente de la Sociedad Chilena de Materiales y Metalurgia, Subdirector de la Revista Institucional Nucleotécnica y Director del Centro de Entrenamiento en Técnicas de Rayos-X para Latinoamérica y el Caribe (ARCAL), con sede en el Centro de Estudios Nucleares “Lo Aguirre”, de la Comisión Chilena de Energía Nuclear.