

Fundamentos de

1. Nombre de la asignatura: **MATERIALES CERÁMICOS**

2. Créditos: 12

3. Objetivo

El objetivo de la asignatura es que el estudiante adquiera conceptos básicos de las propiedades, uso, y tecnología de manufactura de sólidos cerámicos. Se impartirán conocimientos de la tecnología básica de producción de un cuerpo cerámico consolidado partiendo de las materias primas, donde principios aplicados de física y química se utilizarán para explicar las bases de esta tecnología. Conceptos básicos de la física y química del estado sólido referidos a las propiedades de los sólidos cerámicos serán extendidos a los otros grupos de materiales, v.g. metales y polímeros de manera que el estudiante comprenda las diferencias en el uso y la aplicación de los distintos materiales. En todos los casos, numerosos ejemplos y aplicaciones prácticas serán discutidos para enfatizar los puntos importantes de cada tema.

4. Metodología de enseñanza

El curso impartirá 6 horas de clase semanales en 1 semestre distribuidas en la relación: 45 horas de teórico y 45 horas de práctico que incluyen laboratorio, resolución de ejercicios, y la presentación de una monografía realizada por el estudiante.

5. Temario

1. **Introducción:** (12 horas) - Enlace en sólidos, cristalografía, estructuras de óxidos, estructura y fases de la sílice, química de defectos, sólidos amorfos- estructura, temperatura ficta y comportamiento en el rango de transición. Proceso cerámico.
2. **Materias primas:** (10 horas) Composición, estructura, y propiedades de materiales arcillosos, otras materias primas naturales, materias primas sintéticas, reología y plasticidad, y aditivos de procesamiento.
3. **Formado:** (10 horas) Visión general, métodos de formado, colado, prensado en seco, extrusión, y otros métodos. Preparación de materias primas, características de cada método, defectos típicos y precauciones.
4. **Secado y sinterizado:** (12 horas) Secado cerámico, tensión superficial, diferencia de energía libre de una superficie curva, exceso de energía libre, sinterizado en sólido, mecanismos de difusión, consolidación, sinterizado en fase líquida, ángulo de contacto.
5. **Operaciones de terminación.** (6 horas) Pulido, rectificado, esmaltado, y procesos serigráficos. Detalles, características, defectos habituales y precauciones.
6. **Propiedades eléctricas de sólidos.** (26 horas) Ecuación de transporte, movilidad de deriva, metales, semiconductores y aislantes, diagrama de bandas, semiconductores extrínsecos e intrínsecos, impurezas, defectos nativos, semiconductores iónicos, química de defectos, notación de Kröger-Vink, transporte iónico rápido.
7. **Propiedades mecánicas de sólidos:** (20 horas) Propiedades, comportamiento, y enlace químico de sólidos elásticos, plásticos y quebradizos, fractografía, y propagación de la fractura en sólidos.

6. Bibliografía básica

"Introduction to Ceramics", W.D. Kingery, H.K. Bowen, D.R. Ulman, John Wiley & Sons, 1976, ISBN 0-471-47860-1.

"Introduction Principles of Ceramic Processing", J. S. Reed, John Wiley & Sons, 1988, ISBN 0-471-84554-X.

"Fundamental of Inorganic Glasses", A.K. Varshneya, Academic Press, 1993, ISBN 0-12-714970.

"Introduction to Solid State Physics", C. Kittel, John Wiley & Sons, 1986, ISBN 0-471-87474-4.

7. Conocimientos previos

Se requieren conocimientos básicos de química general, física clásica, electromagnetismo, inorgánica y termodinámica.

Se recomiendan nociones básicas de física cuántica de ondas y partículas.

Nota: El curso corresponde en la carrera de Ingeniería Química a la materia "Actividades Integradoras de la Ingeniería Química".

ANEXO: Cronograma primario y método de evaluación de la ganancia del curso.

- **Cronograma:**

1. **Introducción:** Semana 1 y 2 (12 horas).
2. **Materias primas:** Semanas 3 y 4 (8 horas).
3. **Formado:** Semanas 4 – 6 (8 horas).
4. **Secado y sinterizado:** Semanas 6 - 8 (12 horas).
5. **Operaciones de terminación.** Semanas 8 - 9 (6 horas).
6. **Propiedades eléctricas de sólidos.** Semanas 9 – 13 (24 horas).
7. **Propiedades mecánicas de sólidos:** Semanas 13 - 16 (20 horas).

Nota: En todos los casos se espera una dedicación del estudiante de una hora de trabajo personal por cada hora dictada en el curso para estudio, resolución de ejercicios y realización de la monografía final.

- **Modalidad del curso y procedimiento de evaluación**

La evaluación del curso teórico y práctico será realizada por medio de la corrección de 7 trabajos domiciliarios de 10 problemas cada uno, una prueba oral al finalizar el curso, y la entrega de un trabajo monográfico. El trabajo domiciliario constituirá el 30% de la calificación final del curso, la prueba oral constituirá el 40% de la misma, y la monografía se contabilizará como el 30% de la calificación final obtenida en el curso. De los resultados totales obtenidos por el estudiante contabilizando estas tres componentes, aquellos estudiantes que obtengan una calificación final del 60% o mayor del total aprobarán totalmente la asignatura y los que obtengan una calificación del 59% o menor reprobarán la asignatura.

Previaturas - Examen aprobado de Química Inorgánica, examen de Física 102 o Física General 2 Facultad de Ingeniería, examen de Fisicoquímica 103, y exoneración del curso de Termodinámica Aplicada.

Aprobado por el Consejo de la Facultad de Ingeniería en su sesión de fecha 18.05.04.
EXP. N° 060170-000684-04.-