

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LOS MATERIALES
PLAN 2010
PROGRAMA DE ESTUDIOS

Resolución N° 17/25/01-00 Acta N° 1013/27/11/2017 - ANEXO 01

I. - IDENTIFICACIÓN

1.	Asignatura	: Materiales Cerámicos
2.	Código	: MCER
3.	Horas semanales	: 10 horas
3.1.	Clases teóricas	: 3 horas
3.2.	Clases prácticas	: 2 horas
3.3.	Clases laboratorio	: 5 horas
4.	Total real de horas disponibles	: 160 horas
4.1.	Clases teóricas	: 48 horas
4.2.	Clases prácticas	: 32 horas
4.3.	Clases laboratorio	: 80 horas

II. - JUSTIFICACIÓN

El requerimiento del conocimiento de los materiales cerámicos se hace cada vez más necesario para optimizar su uso, descubrir nuevas aplicaciones, partiendo del conocimiento de su estructura interna, propiedades, procesos apuntando a un desempeño óptimo de los mismos en sus distintas aplicaciones. En esta asignatura el estudiante adquirirá una visión general de los materiales cerámicos desde sus orígenes hasta la situación actual, haciendo hincapié en los conceptos y procesos así como en la clasificación de materiales cerámicos, en las materias primas utilizadas para su obtención y las técnicas empleadas en la caracterización de materias primas cerámicas.

III. - OBJETIVO GENERAL

Investigar sobre el origen, conceptos, procesos y clasificación de los materiales cerámicos

IV. - OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Definir la microestructura y las propiedades de los materiales cerámicos.
2. Describir la estructura y propiedades de los materiales amorfos, las arcillas y los minerales arcillosos.
3. Aplicar distintos métodos de caracterización, evaluación y certificación de materiales cerámicos según sus aplicaciones y basado en normas internacionales.
4. Identificar las distintas aplicaciones de los materiales cerámicos.
5. Analizar el comportamiento estructural, de montaje, funcional y estético de los materiales cerámicos utilizados como componentes constructivos.

V. - PRE-REQUISITO

- Materiales metálicos

VI. - CONTENIDO

6.1. Unidades programáticas

1. Introducción y clasificación de los materiales cerámicos
2. Características estructurales de los materiales cerámicos sólidos
3. Materias primas
4. Diagrama de equilibrio de fases en materiales cerámicos
5. Propiedades de los materiales cerámicos, vidrios y vitrocerámicas
6. Clasificación y Aplicaciones. Materiales para la Construcción
7. Caracterización de materiales Cerámicos
8. Principales Propiedades

6.2. Desarrollo de las unidades programáticas

1. **Introducción y clasificación de los materiales cerámicos**
 - 1.1. Definiciones. Propiedades generales: mecánica, térmica, eléctrica, óptica
 - 1.2. Resumen del proceso de fabricación
 - 1.3. Clasificación según su composición química, según su estructura, propiedades, procesado, producto, aplicaciones
 - 1.4. Vidrio y fibra de vidrio. Mica. Porcelana. Ferritas Cerámicas avanzadas
2. **Características estructurales de los materiales cerámicos sólidos**
 - 2.1. Enlaces químicos
 - 2.1.1. Estructura Atómica.

- 2.1.2. Estructura molecular de los materiales cerámicos
- 2.1.3. Tipos de enlace químico
- 2.1.4. Relación con las propiedades y aplicaciones de los materiales cerámicos
- 2.2. Estructura cristalina. Regla de Pauling. Tipos de estructuras
- 2.3. Estructura del vidrio
- 2.4. Imperfecciones estructurales en cerámicas. Defectos y desorden
- 2.5. Estructura de silicatos y materiales arcillosos
- 3. Materias primas**
 - 3.1. Clasificación
 - 3.2. Caracterización de materias primas
 - 3.2.1. Técnicas de análisis Tamizado, Sedimentación, Métodos instrumentales, Longitud, característica y factor de área y volumen, Densidad
 - 3.2.2. Tipos y técnicas de medición, Porosidad, tipos y estructura
 - 3.2.3. Área superficial específica
 - 3.3. Conformado de partículas
 - 3.3.1. Prensado de polvo
 - 3.3.2. Conformado hidrolástico. Secado. Cocción
 - 3.3.3. Moldeo en barbotina. Secado. Cocción
 - 3.4. Procesos de conformación del Vidrio
 - 3.4.1. Prensado. Soplado. Estirado. Conformado de fibras
 - 3.5. Tipos de vidrio. Propiedades. Esmaltes y engobes
 - 3.6. Proceso de elaboración de cerámicos refractarios
 - 3.6.1. Materias primas. Manufactura. Productos. Usos y aplicaciones
 - 3.7. Fabricación de Cementos
 - 3.8. Fabricación de Vitrocerámicas
 - 3.9. Triaxial cerámico
- 4. Diagrama de equilibrio de fases en materiales cerámicos**
 - 4.1. Diagrama de fase de Gibbs
 - 4.2. Fase de una componente
 - 4.3. Sistemas binarios
 - 4.4. Sistemas terciarios
 - 4.5. Transformación de fase
- 5. Propiedades de los materiales cerámicos, vidrios y vitrocerámicas**
 - 5.1. Influencia de la estructura a nivel atómico y molecular en las propiedades
 - 5.2. Estructura de la Sílice. Formas y variedades cristalinas. Polimorfismo y sus efectos. Clasificación y estructura de los Silicatos
 - 5.3. Los Minerales Arcillosos. Reacciones de Meteorización-Estructuras cristalinas. Clasificación
 - 5.4. Determinación de densidad
 - 5.5. Cerámicas Cristalinas. Estructuras Sencillas. Estructuras formadas por Silicatos. Estructuras del Carbono
 - 5.6. Cerámicas No Cristalinas. Vidrios
 - 5.7. Cerámicas Vítreas. Vitrocerámicas
- 6. Clasificación y Aplicaciones. Materiales para la Construcción**
 - 6.1. Materiales cerámicos tradicionales, estructurales para construcción, vajillas y afines
 - 6.2. Materiales cerámicos refractarios, abrasivos, cementos,
 - 6.3. Vidrios, vitrocerámicas,
 - 6.4. Cerámicos avanzados de alta resistencia, materiales cerámicos compuestos y biomateriales cerámicos
 - 6.5. Aplicaciones funcionales: electricidad, electrónica, óptica, arte, energía nuclear, etc.
 - 6.6. Especificaciones productos cerámicos
- 7. Caracterización de materiales Cerámicos**
 - 7.1. Introducción a Métodos y técnicas experimentales.
 - 7.2. Difracción de rayos X,
 - 7.3. Microscopía óptica y electrónica
 - 7.4. Análisis químico
 - 7.5. Análisis térmico.
- 8. Principales Propiedades**
 - 8.1. Propiedades Físicas. Densidad
 - 8.2. Propiedades Eléctricas.
 - 8.2.1. Conductividad y Resistividad eléctrica.
 - 8.2.2. Constante dieléctrica; Rigidez dieléctrica; Factores de pérdida.
 - 8.2.3. Piezoelectricidad.
 - 8.3. Propiedades térmicas
 - 8.3.1. Temperatura de fusión.
 - 8.3.2. Coeficiente de expansión térmica.
 - 8.3.3. Conductividad térmica.
 - 8.4. Propiedades Ópticas
 - 8.4.1. Refracción y Reflectancia y Transparencia
 - 8.4.2. Translucidez

- 8.4.3. Opacidad
- 8.4.4. Color
- 8.5. Propiedades Mecánicas
 - 8.5.1. Fractura por Fragilidad. Módulo de Rotura
 - 8.5.2. Fatiga Estática
 - 8.5.3. Choque Térmico
 - 8.5.4. Fluencia en Caliente
 - 8.5.5. Dureza.
 - 8.5.6. Deformación viscosa de los vidrios
 - 8.5.7. Influencia de la porosidad en las propiedades mecánicas
- 8.6. Principales Propiedades de la superficie y Químicas
 - 8.6.1. Composición, superficie específica, porosidad, propiedades a baja y alta temperatura, recubrimientos cerámicos

VII. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. Exposición de la teoría con diferentes técnicas.
2. Resolución de problemas.
3. Ensayos de laboratorio.
4. Investigación bibliográfica.
5. Visitas técnicas a Empresas e Instituciones con Laboratorios.

VIII. MEDIOS AUXILIARES

1. Pizarra y marcadores.
2. Equipo multimedia.
3. Instrumentos y equipos de laboratorio.
4. Guías de trabajo
5. Material bibliográfico

IX. EVALUACIÓN

- El estudiante deberá presentarse a dos Exámenes Parciales. Podrá presentarse al Tercer Examen Parcial el estudiante que haya obtenido un promedio inferior a 50% en los dos primeros exámenes parciales o que no se haya presentado en uno de ellos. Bajo esta situación, el promedio se realizará con las dos mejores puntuaciones.
- El promedio de los exámenes parciales será uno de los requisitos que habilite para el Examen Final, de acuerdo con la siguiente escala:
 1. Promedio igual o mayor a sesenta por ciento (60%), a partir del Primer Examen Final.
 2. Promedio igual o mayor a cincuenta por ciento (50%), a partir del Segundo Examen Final.
 3. Promedio inferior a 50%, el estudiante deberá volver a cursar la asignatura.
- Para tener derecho al Examen Final, el estudiante deberá cumplir con lo siguiente:
 1. Haber aprobado las asignaturas pre-requisitos.
 2. Tener el promedio habilitante.
 3. Cumplir con el porcentaje de asistencia mínimo, conforme a lo estipulado en la Planilla de Cátedra.
 4. Otros requisitos exigidos por la Cátedra, establecidos en la Planilla de Cátedra.

X. BIBLIOGRAFÍA

MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- Mari, E. A. (2001). *Los materiales cerámicos: aplicaciones estructurales, funcionales y artísticas: un enfoque unificador sobre las cerámicas tradicionales y avanzadas, los vidrios, los cementos, los refractarios y otros materiales inorgánicos*. Buenos Aires: Editorial Alsina.
- Martín Piris, N. (2012). *Ciencias de Materiales para ingenieros*. Madrid: Pearson.
- Smith, W.F. & Hashemi, J. (2006). *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales*. (4° Ed.). México: McGraw-Hill.

RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE CICC0

- Bernard, S. (2012). *Design, Processing, and Properties of Ceramic Materials From Pre-ceramic Precursors*. New York: Nova Science Publishers, Inc. Recuperado de: <http://eds.b.ebscohost.com>
- Peterson, S. E., & Betancourt, P. P. (2009). *Thin-section Petrography of Ceramic Materials*. Philadelphia, Pa: INSTAP Academic Press. Recuperado de: <http://eds.b.ebscohost.com>
- Rubi, M. S., & Roa Rovira, J. J. (2013). *Recent Advances in Ceramic Materials Research*. Hauppauge, New York: Nova Science Publishers, Inc. Recuperado de: <http://eds.b.ebscohost.com>
- Sooraj Hussain, N., & Da Silva Santos, J. D. (2013). *Current Trends on Glass and Ceramic Materials*. Sharjah: Bentham Science Publishers. Recuperado de: <http://eds.b.ebscohost.com>

RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE COLECCIONES MHE

- Smith, W. F., & Hashemi, J. (2006). *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales* (4° Ed.). México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com>