



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE  
INGENIEROS DE MINAS  
-----

Ríos Rosas, 21  
28003 MADRID.

**DEPARTAMENTO DE**  
**INGENIERÍA DE MATERIALES**

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

***MATERIALES CERÁMICOS, PLÁSTICOS Y COMPUESTOS***

**Curso** : 5º  
**Cuatrimestre** : 1º  
**Carácter** : Optativa

**Créditos totales**  
Teóricos : 3  
Prácticos : 3

**PLAN DE ESTUDIOS 1996**

Edición 2: 2006-09-22

## MATERIALES CERÁMICOS, PLÁSTICOS Y COMPUESTOS: PROGRAMA

### a) **OBJETIVOS Y CONTENIDOS**

#### **BLOQUE 1: Materiales poliméricos**

##### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- 1.1 Conocer las principales características de los materiales poliméricos, su procesado y aplicaciones.*
- 1.2 Comprender la relación entre la estructura y el procesado con las propiedades y aplicaciones de los materiales poliméricos.*
- 1.3 Relacionar las propiedades mecánicas de los materiales poliméricos con su procesado y las condiciones de ensayo.*
- 1.4 Seleccionar entre los diferentes materiales poliméricos aquellos más adecuados para las aplicaciones de ingeniería.*

##### CONTENIDOS

###### 1.1: INTRODUCCIÓN

- Definición.
- Estructura molecular.
- Clasificación de los polímeros industriales.
- Aplicaciones.

###### 1.2: PROPIEDADES DE LOS POLÍMEROS

- Comportamiento con la temperatura: punto de fusión, temperatura de transición vítrea y punto de ablandamiento.
- Propiedades mecánicas y tribológicas. Otras propiedades.
- Modificación de las propiedades mediante el empleo de aditivos, rellenos y refuerzos.

###### 1.3: PROCESADO DE MATERIALES POLIMÉRICOS

- Obtención de fibras, materiales moldeados y termoconformados, polímeros expandidos, recubrimientos.
- Extrusión, moldeo por inyección soplado o centrifugado.
- Mecanizado, técnicas de unión y soldadura.

###### 1.4: POLÍMEROS PARA INGENIERÍA

- Polímeros para uso general.
- Fibras, elastómeros y recubrimientos de altas prestaciones. Polímeros termoestables y termoplásticos de prestaciones medias.
- Polímeros funcionales y especiales.
- Futuras tendencias en el desarrollo de materiales poliméricos.

## **BLOQUE 2: Materiales cerámicos**

### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- 2.1 Conocer las principales características de las cerámicas técnicas, su obtención, procesado y aplicaciones.*
- 2.2 Relacionar las características de las cerámicas técnicas y las cerámicas tradicionales.*
- 2.3 Comprender la relación entre la estructura, composición y el procesado con las propiedades y aplicaciones de los materiales cerámicos.*
- 2.4 Seleccionar entre las diferentes cerámicas técnicas aquellas más adecuadas para las aplicaciones de ingeniería.*

### CONTENIDOS

#### 2.1: INTRODUCCIÓN

- Definición.
- Estructura.
- Cerámicas técnicas y tradicionales.
- Aplicaciones.

#### 2.2: PROPIEDADES DE LAS CERÁMICAS

- Propiedades mecánicas, térmicas, ópticas y eléctricas.
- Influencia del procesado sobre las propiedades.

#### 2.3: PROCESADO DE CERÁMICAS TÉCNICAS

- Fabricación y caracterización de polvos.
- Compactación en seco.
- Compactación en caliente.
- Compactación isostática.
- Moldeo en barbotina.
- Sinterización.
- Mecanización y acabado superficial.

#### 2.4: CERÁMICAS PARA INGENIERÍA

- Cerámicas estructurales.
- Cerámicas electrónicas.
- Cerámicas para aplicaciones de desgaste.
- Futuras tendencias en el desarrollo de cerámicas técnicas.

## **BLOQUE 3: Materiales compuestos**

### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- 3.1 Conocer las principales características de los materiales compuestos, su clasificación, procesado y aplicaciones.*
- 3.2 Comprender la relación entre la estructura, composición matriz-refuerzo y el procesado con las propiedades*

y aplicaciones de los materiales compuestos.

3.3 Seleccionar entre los diferentes materiales compuestos aquellos más adecuados para las aplicaciones de ingeniería.

## CONTENIDOS

### 3.1: INTRODUCCIÓN

- Definiciones.
- Constituyentes.
- Clasificación según el tipo de matriz y según el tipo de refuerzo.
- Materiales compuestos naturales: maderas, materiales laminados.
- Aplicaciones.

### 3.2: PROPIEDADES DE LOS MATERIALES COMPUESTOS

- Propiedades de la matriz y del refuerzo.
- Propiedades de la unión matriz-refuerzo.
- Propiedades físicas, mecánicas, térmicas y eléctricas.

### 3.3: CONFORMACIÓN DE MATERIALES COMPUESTOS

- Obtención de fibras y matrices.
- Fabricación de materiales compuestos de matriz metálica.
- Fabricación de materiales compuestos de matriz cerámica.
- Fabricación de materiales compuestos de matriz polimérica.
- Obtención de materiales laminados.

### 3.4: MATERIALES COMPUESTOS PARA INGENIERÍA

- Materiales con matrices metálicas.
- Metal duro.
- Materiales con matrices cerámicas.
- Materiales compuestos para aplicaciones estructurales.
- Materiales con matrices poliméricas.
- Compuestos carbono/carbono.
- Futuros desarrollos de materiales compuestos.

## **b) BIBLIOGRAFÍA**

### BÁSICA:

- MATTHEWS, F. L.; RAWLINGS, R. D. *Composite Materials: Engineering and Science*. Chapman and Hall. Londres, 1995.
- SAITO, S. *Fine Ceramics*. Elsevier. Londres, 1985.
- SCHWARTZ, M. M. *Composite Materials Handbook*. Mcgraw Hill. Nueva York, 1983.
- SEYMOUR, R. B. *Polymers for Engineering Applications*. ASM. Nueva York, 1987.
- WATCHMAN, J. B. *Structural Ceramics*. Academic Press. Nueva York, 1989.

## COMPLEMENTARIA:

- CARPIO, R.; RUIZ, M. *Ingeniería de los materiales plásticos*. Díaz de Santos. Madrid, 1988.
- HOLLIDAY, L. *Composite Materials*. Elsevier. Londres, 1966.
- SAVAGE, G. *Carbon-carbon Composites*. Chapman and Hall. Londres, 1993.
- WANG, F. F. Y. *Ceramic Fabrication Processes*. Academic Press. Nueva York, 1976.

c) **PRÁCTICAS EN GRUPOS REDUCIDOS**

En laboratorio, en grupos de 3 alumnos. Al término de cada práctica el alumno emitirá un informe de resultados.

## Práctica Nº 1:

## 1.1 Obtención de materiales poliméricos

Partiendo de material granulado, en polvo o en estado líquido, preparar diferentes probetas de materiales termoestables y termoplásticos mediante moldeo o extrusión.

## 1.2 Determinación del comportamiento ante esfuerzos de tracción

Obtener el módulo elástico, límite elástico y resistencia máxima a tracción en probetas de diferentes materiales poliméricos bajo diferentes condiciones ambientales.

## Práctica Nº 2:

## 2.1 Obtención de cerámicas técnicas

Caracterizar polvos de Alumina y Nitruro de Silicio. Conformación en matriz uniaxial o isostática. Sinterización de los compactos en verde obtenidos.

## 2.2 Determinación de la densidad y propiedades mecánicas

En diferentes probetas de cerámicas técnicas determinar la densidad, dureza y resistencia a flexión.

## 2.3 Microestructura de las cerámicas técnicas

Preparar diferentes probetas de cerámicas técnicas para su análisis microestructural. Determinación de su microdureza.

## Práctica Nº 3:

## 3.1 Obtención de materiales compuestos

Fabricar diversos materiales de matriz cerámica y metálica mediante mezcla, compactación y sinterización. Fabricar diversos materiales de matriz polimérica mediante moldeo por inyección y extrusión.

## 3.2 Determinación de la densidad y propiedades mecánicas

En diversos materiales compuestos determinar su densidad y resistencia a flexión y tracción.

**d) PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

El examen final consistirá en una prueba escrita de 10 preguntas, siendo obligatorio realizar y aprobar las prácticas para poder presentarse a dicho examen. La nota final será la media entre la calificación obtenida en el examen final y la puntuación alcanzada en las prácticas de laboratorio.

El alumno necesitará obtener la calificación de apto en el laboratorio para su presentación en el examen final