

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

Resolución N° 17/21/04-00 Acta N° 1009/09/10/2017 - ANEXO 05

I. - IDENTIFICACIÓN

1.	Asignatura	: Materiales Compuestos
2.	Código	: MCOM
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 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

Esta asignatura proporciona las herramientas para identificar las propiedades de los materiales matriciales y de refuerzo usado en los materiales compuestos, así como los tipos de materiales compuestos de acuerdo a diversos criterios de clasificación. Se estudiarán brevemente técnicas comunes de fabricación. El análisis de las propiedades, así como las ventajas y limitaciones de cada tipo de material compuesto permitirán desarrollar la capacidad de identificar el material compuesto adecuado para una aplicación específica.

III. - OBJETIVO GENERAL

Analizar las propiedades y criterios de clasificación de los materiales matriciales y de refuerzo utilizados en los materiales compuestos.

IV. - OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Identificar las características de los tipos de materiales compuestos.
2. Categorizar los materiales compuestos de acuerdo a diferentes criterios.
3. Distinguir las ventajas y desventajas de los materiales compuestos desde diferentes puntos de vista.
4. Interpretar y establecer la relación entre propiedades, matriz, refuerzo e interfaz.
5. Describir qué propiedades inherentes a los materiales constituyentes se transmiten a los compuestos y qué propiedades pueden adecuarse a través de la manipulación de la interfaz fibra/matriz.
6. Identificar las regiones y ámbitos de aplicación de los materiales compuestos.
7. Identificar las diferentes técnicas de ensayo para la caracterización y el control de calidad de los materiales compuestos.
8. Resolver problemas cualitativos y cuantitativos relacionados al comportamiento mecánico elástico y térmico de los materiales compuestos.

V. - PRE-REQUISITO

- Materiales Cerámicos
- Materiales Poliméricos

VI. - CONTENIDO

6.1. Unidades programáticas

1. Introducción a los materiales compuestos.
2. Refuerzos.
3. Compuestos de matriz cerámica.
4. Compuestos de matriz metálica.
5. Compuestos de matriz polimérica.
6. Origen de las propiedades de los materiales compuestos.
7. Análisis mecánico de los materiales compuestos.
8. Medición de las propiedades de los constituyentes los materiales compuestos.
9. Ensayos de caracterización y control de calidad aplicables a materiales compuestos.
10. Tendencias futuras.

6.2. Desarrollo de las unidades programáticas

1. Introducción a los materiales compuestos.

- 1.1. Antecedentes. Definiciones: matriz, refuerzo.
- 1.2. Clasificación de los materiales compuestos. Materia prima de los materiales compuestos.
- 1.3. Propiedades generales de los compuestos de matriz cerámica, metálica y polimérica.
- 1.4. Comparación con otros materiales.

2. Refuerzos.

- 2.1. Tipos de refuerzo: partículas, fibras, láminas, hojuelas.
- 2.2. Materiales de los refuerzos.
- 2.3. Propiedades de los refuerzos.
- 2.4. Selección del tipo de refuerzo.

3. Compuestos de matriz cerámica.

- 3.1. Materia prima.
- 3.2. Propiedades.
- 3.3. Comparación con otros tipos de matriz.
- 3.4. Aplicaciones.

4. Compuestos de matriz metálica.

- 4.1. Materia prima.
- 4.2. Propiedades.
- 4.3. Aplicaciones.
- 4.4. Comparación con compuestos de matriz cerámica.

5. Compuestos de matriz polimérica.

- 5.1. Materia prima.
- 5.2. Propiedades.
- 5.3. Aplicaciones.
- 5.4. Comparación entre los tres tipos de matriz.

6. Origen de las propiedades de los materiales compuestos.

- 6.1. Propiedades inherentes a las fibras.
- 6.2. Propiedades inherentes a la matriz.
- 6.3. Propiedades resultantes de la manipulación de la interfaz fibra/matriz.
- 6.4. Influencia de la anisotropía en la respuesta.

7. Análisis mecánico de los materiales compuestos.

- 7.1. Tipos de carga y su influencia en las propiedades.
- 7.2. Influencia de la interfaz en la respuesta.
- 7.3. Micromecánica. Comportamiento mecánico elástico y térmico de los materiales compuestos.
 - 7.3.1. Respuesta elástica de materiales compuestos de acuerdo al tipo de refuerzo.
 - 7.3.2. Respuesta de materiales compuestos de acuerdo al tipo de carga.
 - 7.3.3. Respuesta térmica de materiales compuestos.
 - 7.3.4. Efectos higrotérmicos.
 - 7.3.5. Mecanismos de falla.
- 7.4. Estudio de casos: análisis mecánico de materiales compuestos naturales, la madera y el corcho.

8. Medición de las propiedades de los constituyentes los materiales compuestos.

- 8.1. Medición de las propiedades de los constituyentes.
 - 8.1.1. Criterios de medición de las propiedades. Medición directa e indirecta.
 - 8.1.2. Ensayos en fibras.
 - 8.1.3. Ensayos en matrices.
- 8.2. Tipos de ensayos aplicables a la verificación de la interfaz fibra/matriz.

9. Ensayos de caracterización y control de calidad aplicables a materiales compuestos.

- 9.1. Preparación de las muestras, de los dispositivos de medición y de las máquinas de ensayo.
- 9.2. Principios y características de los diferentes métodos de ensayo mecánico.
- 9.3. Medición de propiedades de un compuesto.
- 9.4. Ensayos ambientales.
- 9.5. Defectos en los materiales compuestos.
- 9.6. Garantía y control de calidad.

10. Tendencias futuras.

- 10.1. Investigación, producción, aplicaciones.
- 10.2. Materiales compuestos avanzados.

VII. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. Exposición de la teoría con diferentes técnicas.
2. Resolución de problemas.
3. Visitas técnicas.
4. Investigación bibliográfica.
5. Prácticas de laboratorio para aplicar diversas Metodologías para el análisis mecánico de la madera.
 - 5.1. Revisión de manuales y códigos para la preparación de muestras para ensayos microscópicos y mecánicos.
 - 5.2. Estudio de la composición estructural microscópica de la madera como material compuesto y contrastación con la estructura del corcho.
 - 5.3. Ensayos mecánicos a las probetas de madera.
 - 5.3.1. Comparación de las resistencias longitudinal y transversal por ensayos de tracción y compresión.
 - 5.3.2. Comparación de la tenacidad longitudinal y transversal por ensayos de impacto.

VIII. - MEDIOS AUXILIARES

1. Pizarra y marcadores.
2. Equipo multimedia.
3. Instrumentos y equipos de laboratorio.
4. Guía 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

- Ashby, M. F. (2008). *Materiales Para Ingeniería*. (s.l.): Editorial Reverté.
- Chawla, K. K. (2013). *Composite Materials: Science and Engineering*. (3° Ed.). (s.l.): Springer.
- Chung, D. (2004). *Composite Materials: Science and Applications*. London: Springer.
- Gibson, R. (2016). *Principles of Composite Material Mechanics*. (4° Ed.) New York: McGraw-Hill.
- Jones, R. (1999). *Mechanics of Composite Materials*. (2° Ed.). (s.l.): Taylor & Francis. Philadelphia.
- Kaw, A. (2006). *Mechanics of Composite Materials*. Florida: 2^{da} CRC Press.

MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- Ciencia de materiales para ingenieros. (2012). Madrid: Pearson Educación.
- Hibbeler, R. C. (1998). *Mecánica de materiales*. (3° Ed.). México: Prentice Hall.
- Smith, W. F. (2006). *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales*. (4° Ed.). México: McGraw-Hill.