

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD POLITÉCNICA**  
**INGENIERÍA AERONAUTICA**  
**PLAN 2012**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

Resolución 17/15/10-00 Acta 1003/17/07/2017

**I. - IDENTIFICACIÓN**

1.	Asignatura	: Caracterización de Materiales
2.	Nivel	: Quinto
3.	Horas semanales	: 4 horas
3.1.	Clases teóricas	: 4 horas
4.	Total de horas disponibles	: 64 horas
4.1.	Clases teóricas	: 64 horas

**II. - JUSTIFICACIÓN**

El tratamiento temático de esta asignatura aporta al futuro Ingeniero en Aeronautica, el conocimiento sobre distintas técnicas experimentales que permiten caracterizar las propiedades mecánicas, estructurales, ópticas y térmicas de distintos materiales.

**III. - OBJETIVO GENERAL**

Analizar características y métodos de caracterización de materiales utilizados en diferentes áreas de actividad de la ingeniería.

**IV. - OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Relacionar la caracterización de materiales con los principios físicos y químicos.
2. Aplicar los métodos estándares nacionales e internacionales de preparación de muestras, caracterización y de seguridad.
3. Definir conceptos de los principales ensayos mecánicos de materiales.
4. Definir nociones de los principales ensayos no destructivos.

**V.- PRE-REQUISITO**

- Introducción a la Ciencia de Materiales
- Resistencia de Materiales

**VI.- CONTENIDO**

**6.1. Unidades programáticas**

1. Microscopía óptica y electrónica
2. Metalografía
3. Ensayos mecánicos
4. Técnicas de microanálisis
5. Ensayos destructivos

**6.2. Desarrollo de las unidades programáticas**

**1. Microscopía óptica y electrónica**

- 1.1. Introducción a la Microscopía
- 1.2. Microscopía óptica, tipos de microscopios ópticos y aplicaciones.
- 1.3. Microscopía Electrónica, tipos de microscopios Electrónicos y aplicaciones.
- 1.4. Microscopio de Efecto Túnel (STM), Microscopio de Fuerza Atómica (AFM).

**2. Metalografía**

- 2.1. Introducción a la Metalografía.
- 2.2. Métodos de preparación de muestras para estudios metalográficos.
- 2.3. Metalografía de Aceros.

**3. Ensayos mecánicos**

- 3.1. Conceptos de esfuerzo y deformación
- 3.2. Introducción a la Máquina Universal
- 3.3. Estudios de deformación Elástica
- 3.4. Estudios de deformación Plástica
- 3.5. Estudios de deformación por compresión, por cizalladura y torsional.
- 3.6. Propiedades Mecánicas de los metales.

**4. Técnicas de microanálisis**

- 4.1. Difractómetro de Rayos X (DRX)
- 4.2. Espectroscopia Infrarroja (IR)

- 4.3. Espectroscopia Raman y Micro-Raman
- 4.4. Espectroscopia de Energía dispersada de Rayos X (XEDS)
- 4.5. Espectroscopia de Fotoelectrones de Rayos X (XPS)

## 5. Ensayos destructivos

- 5.1. Introducción a Rotura de un material
- 5.2. Fractura
- 5.3. Ensayos de Fractura por Impacto
- 5.4. Péndulo de Charpy.
- 5.5. Fatiga.

## V. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. Resolución de problemas.
2. Ensayos de laboratorio en:
  - Microscopía Metalográfica.
  - Métodos de preparación de muestras metalográficas.
  - Metalografía de aceros.
  - Ensayos mecánicos con la Maquina Universal.
  - Difracción de Rayos- X.
  - Preparación de Muestras y ensayos de Fractura con el Péndulo de Charpy.
3. Investigación bibliográfica.

## VI. - MEDIOS AUXILIARES

1. Pizarra y marcadores.
2. Medios audiovisuales
3. Equipo multimedia.
4. Instrumentos y equipos de laboratorio.
5. Laboratorios virtuales
6. Material Bibliográfico

## VII. - 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.

## VIII. - BIBLIOGRAFÍA

- Egerton, R. F. (2005). *Physical Principles of Electron Microscopy an Introduction to TEM, SEM, and AEM*. (s.l.): Springer.
- Brandon, D. & Kaplan, W. D. (2008). *Microstructural Characterization of Materials*. (2° Ed.). (s.l.): Wiley.
- Mannheimer, W. A. (2002). *Microscopia dos Materiais: Uma Introdução*. (s.l.): Sociedade Brasileira de Microscopia y Microanálise.
- Souza, S. A. (1982) *Ensaio mecânicos de materiais metálicos*. (s.l.): Edgard Blucher.
- Garcia, A. & Spim, J.A. & Santos, C.A. (2000) *Ensaio dos materiais*. (s.l.): LTC
- Askeland, D. R. (2004). *Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. (s.l.): Thomson.
- Ashby, M. F. (2008) *Materiales Para Ingeniería 1*. (s.l.): Reverté.

## MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- Bedford, A. & Liechti, E. (2002). *Mecánica de materiales*. Bogotá: Addison Wesley.
- Callister, W. D. (2008). *Ciência e engenharia de materiais: uma introdução*. Rio de Janeiro: LTC.
- Callister, W. D. (2009). *Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales*. (2° Ed.). México: Limusa-Wiley.
- Gere, J. & Goodno, B. J. (2009). *Mecánica de materiales*. (7° Ed.) México: CENGAGE Learning.
- Mott, R. L. (2009). *Resistencia de materiales*. (5° Ed.). México: Pearson Educación.
- Shackelford, J. F. (2010). *Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros*. (7° Ed.). Madrid: Pearson Prentice Hall.
- Smith, W. F. & Hashemi. J. (2006). *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales*. (4° Ed.). México: McGraw-Hill.

**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.

**RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE CICC**

- Bhadeshia, H. H., & Honeycombe, R. K. (2006). *Steels: Microstructure and Properties*. Amsterdam: Butterworth-Heinemann. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com>.
- Fallon, L. P. (2016). *Microscopy. Magill'S Medical Guide* (Online Edition). Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com>.
- Franulovic, M., Basan, R., Prebil, I., Trajkovski, A., & Maronić, T. (2017). Materials characterization – From metals to soft tissues. *Materials Discovery*, doi:10.1016/j.md.2017.05.001
- Glaeser, W. A. (2013). *Characterization of Tribological Materials, Second Edition*. [New York, N.Y.] [222 East 46th Street, New York, NY 10017]: Momentum Press. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com>.
- Infante Tavio, N. I., Escalona Veloz, R., Sierra Calzado, C. L., & Palacios Roque, G. (2017). Ventajas de la microscopia holográfica digital para el estudio de muestras biológicas. *Medisan*, 21(1), 76-84. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com>.
- Nishizawa, T. (2008). *Thermodynamics of Microstructures*. Materials Park, Ohio: ASM International.
- SHU, X; LU, G; Han, E. *Materials Modeling, Simulation, and Characterization: Selected, Peer Reviewed Papers From the IUMRS-ICA 2010 (11th IUMRS International Conference in Asia), 25-28 September 2010, Qingdao, China*. Durnten-Zurich, Switzerland: Trans Tech Publications, 2011. (Materials Science Forum). ISBN: 9783037851739.
- Vander Voort, G. F. (1999). *Metallography, Principles and Practice*. Materials Park, Ohio: ASM International. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com>.