

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

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

**I. - IDENTIFICACIÓN**

1.Asignatura	: Introducción a la Ciencia de Materiales
2.Nivel	: Tercero
3.Horas semanales	: 8 horas
3.1.Clases teóricas	: 3 horas
3.2.Clases prácticas	: 2 horas
3.3.Clases laboratorio	: 3 horas
4.Total real de horas disponibles	:128 horas
4.1.Clases teóricas	: 48 horas
4.2. Clases prácticas	: 32 horas
4.3.Clases laboratorio	: 48 horas

**II. - JUSTIFICACIÓN.**

Esta asignatura, de interés transversal a todas las ingenierías, ofrece un enfoque panorámico de los materiales, sus estructuras y propiedades, permitiendo al estudiante la comprensión de los procesos y transformaciones que sufren los materiales durante su uso o su manufacturación.

Debido al hecho de ser la primera asignatura de la carrera que trata sobre las propiedades de los materiales, esta ofrece una visión global sobre la estructura atómica y cristalina, las propiedades mecánicas, eléctricas, magnéticas, térmicas y ópticas de los distintos tipos de materiales.

Su contenido será ampliado y profundizado a lo largo de la carrera en asignaturas especializadas posteriores.

**III. - OBJETIVO GENERAL**

Analizar las propiedades de los materiales según diferentes criterios y relacionar sus aplicaciones prácticas en distintas áreas de la ingeniería.

**IV. - OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Definir conceptos elementales de tecnología y ciencias de los materiales.
- Describir los principios básicos sobre los cuales se basan las propiedades mecánicas, eléctricas, magnéticas térmicas y ópticas de los materiales.
- Identificar estructura y propiedades mecánicas, eléctricas, térmicas, magnéticas y ópticas

**V. - PRE – REQUISITO.**

- Física II
- Química

**VI. - CONTENIDO.**

**6.1 Unidades Programáticas**

1. Introducción a la ciencia de materiales.
2. Estructura atómica y enlaces atómicos
3. Estructura cristalina.
4. Imperfecciones de la estructura cristalina.
5. Microestructura.
6. Difusión.
7. Relación entre estructura y propiedades.
8. Propiedades, procesamiento y aplicaciones de materiales

**6.2 Desarrollo de las unidades programáticas**

**1. Introducción a la ciencia de materiales**

- 1.1. Conceptos elementales. Justificación. Evolución histórica de los materiales.

- 1.2. Definición de tecnología y ciencia de materiales, ciclo global de los materiales.
- 1.3. Clasificación de los materiales según su aplicación en la industria, según grado de desenvolvimiento tecnológico, según morfología estructural.
- 1.4. Relación entre estructura, propiedades y procesamiento de materiales.
  - 1.5. El tetraedro de la ciencia de materiales. Selección de materiales.
- 2. Estructura atómica y enlaces atómicos**
  - 2.1. Estructura atómica.
    - 2.1.1. Estructura electrónica de los átomos. Configuración electrónica,
    - 2.1.2. Energía de enlace interatómico.
    - 2.1.3. Tabla periódica.
  - 2.2. Enlaces primarios: iónico, covalente, metálico.
  - 2.3. Enlaces secundarios: Fuerzas de van der Waals.
- 3. Estructura cristalina**
  - 3.1. Estructura cristalina. Los 7 sistemas cristalinos. Las 14 redes de Bravais.
    - 3.1.1. Célula unitaria.
      - 3.1.1.1. Factor de empaquetamiento, densidad teórica de elementos.
      - 3.1.1.2. Estructuras cúbica simple, cúbica de cuerpo centrado, cúbica de fase centrada, hexagonal compacta.
    - 3.2. Alotropía y transformaciones polimórficas.
    - 3.3. Direcciones y planos en el cristal.
      - 3.3.1. Puntos, direcciones y planos cristalográficos (índices de Miller, densidad lineal y planar, distancia interplanar.
    - 3.4. Materiales monocristalinos, policristalinos y amorfos.
    - 3.5. Estructura cristalina de materiales metálicos, cerámicos y poliméricos.
    - 3.6. Introducción a la difracción de rayos X.
- 4. Imperfecciones de la estructura cristalina**
  - 4.1. Solución sólida. Reglas de Hume Rothery.
  - 4.2. Defectos: puntuales, lineales, de superficie, volumétricos.
  - 4.3. Modelo de Bernal. Estructura de Zachariasen.
- 5. Microestructura**
  - 5.1. Introducción. Conceptos elementales.
  - 5.2. Criterios de análisis de la microestructura.
  - 5.3. Formación y transformación de fases.
  - 5.4. Diagrama de fases. Estados de la materia.
  - 5.5. Diagrama de fases del sistema Fe-C.
- 6. Difusión**
  - 6.1. Introducción. Conceptos elementales. Difusión atómica en sólidos.
  - 6.2. Mecanismos de difusión.
  - 6.3. Difusión en el régimen estacionario y no estacionario.
  - 6.4. Difusión en el estado sólido (Leyes de Fick).
  - 6.5. Procesos térmicamente activados.
  - 6.6. Vibración térmica.
- 7. Relación entre estructura y propiedades**
  - 7.1. Propiedades mecánicas.
    - 7.1.1. Diagrama tensión vs. deformación.
    - 7.1.2. Fractura dúctil y frágil.
    - 7.1.3. Dureza. Fatiga. Fluencia. Impacto.
  - 7.2. Propiedades eléctricas.
    - 7.2.1. Mecanismos de conducción y bandas de energía.
    - 7.2.2. Resistividad y conductividad eléctrica de materiales metálicos.
    - 7.2.3. Materiales dieléctricos y semiconductores.
  - 7.3. Propiedades térmicas.
    - 7.3.1. Capacidad térmica.
    - 7.3.2. Expansión térmica.
    - 7.3.3. Conductividad térmica.
  - 7.4. Propiedades magnéticas.
    - 7.4.1. Comportamiento magnético de los materiales.
    - 7.4.2. Diamagnetismo. Paramagnetismo. Ferromagnetismo.
    - 7.4.3. Materiales magnéticos duros y blandos.
  - 7.5. Propiedades ópticas.
    - 7.5.1. Propiedades ópticas de materiales metálicos.
    - 7.5.2. Propiedades ópticas de materiales no metálicos.

**8. Propiedades, procesamiento y aplicaciones de materiales**

- 8.1. Materiales metálicos.
- 8.2. Materiales cerámicos.
- 8.3. Materiales poliméricos.
- 8.4. Materiales compuestos.
- 8-5. Materiales avanzados. Semiconductores. Biomateriales.

**VII. - ESTRATEGIAS METODÓLOGICAS**

- Debates
- Técnicas individuales y grupales para resolución de ejercicios.
- Visitas guiadas a plantas de manufactura.
- Prácticas en Laboratorio: Aplicación de metodologías de ensayos de caracterización de materiales, como de tracción, de microscopía óptica, de dureza, de impacto, difracción de rayos X.
- Investigación bibliográfica.

**VIII. - MEDIOS AUXILIARES**

1. Pizarra y marcadores.
2. Equipo Multimedia
3. Instrumentos y equipos de laboratorio.
4. 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.**

- Askeland, D. R. (2004) *Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. Thomson
- Ashby, M. F.; Jones, D. R. H. (2009) *Materiales para Ingeniería*. (s.l.): Editorial Reverte.

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

- Callister, W. D. (2009). *Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales*. (2° Ed.). México: Limusa-Wiley.
- Bedford, A. & Liechti, E. (2002). *Mecánica de materiales*. Bogotá: Addison Wesley.
- 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.
- Callister, W. D. (2008). *Ciência e engenharia de materiais: uma introdução*. Rio de Janeiro: LTC.
- 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.