

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

Resolución N° 17/15/10/-00 Acta N° 1003/17/07/2017 Anexo 01

I. - IDENTIFICACIÓN

1.Asignatura	: Introducción a la Ciencia de los Materiales
2.Código	: ICM
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

Investigar sobre los conceptos elementales, estructuras, propiedades y evolución histórica de los materiales.

IV. - OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Describir la relación entre los diferentes niveles de la estructura de materiales y las propiedades que en ellas son definidas.
- Clasificar los materiales según los diferentes criterios disponibles y conocer sus aplicaciones prácticas en diferentes áreas de la ingeniería.
- Identificar los principios básicos sobre los cuales se basan las propiedades mecánicas, eléctricas, magnéticas térmicas y ópticas de los materiales.
- Definir conceptos fundamentales de materiales metálicos, poliméricos, cerámicos y avanzados.

V. - PRE – REQUISITO.

- Física 2
- Química 2.

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

1. Presentación de la teoría con diferentes técnicas.
2. Técnicas grupales para resolución de ejercicios.
3. Visitas guiadas a plantas de manufactura.
4. Prácticas de laboratorio para: ensayos de caracterización de materiales, tales como de tracción, de microscopía óptica, de dureza, de impacto, difracción de rayos X.
5. Investigación bibliográfica.
6. Elaboración de informes.

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.**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, 2008.
- Shackelford, J. F. (2010). *Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros*. (7° Ed.). Madrid: Pearson Prentice Hall.

RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE CICC0

- Mei, Z. (2014). *Materials Science and Engineering Technology : Selected, Peer Reviewed Papers From the 2014 International Conference on Materials Science and Engineering Technology (MSET 2014), June 28-29, 2014, Shanghai, China*. Durnten-Zurich, Switzerland: Trans Tech Publications. Recuperado de: <http://eds.a.ebscohost.com>.
- Sung, W., & Kao, J. M. (2015). *Frontiers of Mechanical Engineering and Materials Engineering III*. Zurich: Trans Tech Publications. Recuperado de: <http://eds.a.ebscohost.com>.
- Yang, G. (2014). *Materials Engineering and Mechanical Automation*. Durnten-Zurich, Switzerland: Trans Tech Publications. Recuperado de: <http://eds.a.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>.