

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 Metálicos
2.	Código	: MMET
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 real 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

En esta asignatura se profundizará los aspectos relacionados con los ensayos para el estudio de los defectos característicos de los metales y sus aleaciones. La difusión de defectos puntuales, el movimiento de las dislocaciones, la solidificación. Estas características de los metales les confieren las propiedades que a su vez caracterizan las propiedades de dureza, plasticidad, tenacidad. El estudiante adquirirá una visión teórico-práctica de estas propiedades metálicas y de los ensayos típicos utilizados en su estudio a través de una supervisión adecuada, coordinación y orientación, desarrollando actitudes apropiadas de estandarización, medición y control de calidad. El estudiante desarrollará, un pensamiento crítico para analizar y resolver problemas típicos de la Ingeniería y tecnología de los Materiales.

III. - OBJETIVO GENERAL

Analizar las características y propiedades de dureza, plasticidad y tenacidad de los materiales metálicos, examinando normas apropiadas para medición y control de calidad.

IV. - OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Identificar los defectos de los metales y sus aleaciones a partir de su respuesta a ensayos mecánicos y observaciones con microscopía óptica.
2. Definir los principios relacionados con cada ensayo de los mecanismos microestructuras involucrados en las diversas propiedades de los materiales metálicos.
3. Utilizar aparatos para ensayos mecánicos como la Máquina de Tracción Universal el Dúrometro, el Péndulo de Charpy.
4. Organizar la preparación metalográfica de muestras metálicas y el ataque químico necesario para estudiar su microestructura.
5. Utilizar la Metalografía Óptica para la caracterización de la microestructura de un material metálico o aleación.
6. Describir los tratamientos térmicos para modificar la microestructura y las propiedades mecánicas de las aleaciones.
7. Aplicar los métodos estándares nacionales e internacionales de preparación de muestras metálicas, su caracterización y seguridad.

V. - PRE-REQUISITO

- Física del Sólido.

VI. - CONTENIDO

6.1. Unidades programáticas

1. Defectos puntuales y defectos lineales en los metales.
2. Ensayos mecánicos. Efecto de los tratamientos térmicos en las propiedades mecánicas.
3. Metalografía óptica.
4. Estructuras de solidificación.

6.2. Desarrollo de las unidades programáticas

1. Defectos puntuales y defectos lineales en los metales.
 - 1.1 Microestructura de los materiales metálicos
 - 1.2 Constitución de equilibrio y diagramas de fase
 - 1.3 Fuerza motriz para el cambio estructural
 - 1.4 Cinética del cambio estructural (1)
 - 1.5 Aleaciones ligeras
 - 1.6 Aceros al carbono
 - 1.7 Aceros aleados
 - 1.8 Vacancias e intersticiales, formación. Efectos de los defectos puntuales en las propiedades mecánicas.
 - 1.9 Dislocaciones, tipos, formación. Efectos de las dislocaciones sobre las propiedades mecánicas.

2. Ensayos mecánicos.

- 2.1. Introducción al ensayo mecánico. Normas técnicas internacionales y unidades.
- 2.2. Estudio de Ensayos mecánicos estáticos
 - 2.2.1. Ensayo de tracción, dureza, compresión, torsión, doblamiento, flexión.
- 2.3. Estudio de los principales ensayos mecánicos dinámicos
 - 2.3.1. Ensayo de impacto, tenacidad a la fractura y fatiga
- 2.4. Tensión y deformación. Gráficos. Estructura de los gráficos: rango elástico, rango plástico, fluencia, rotura. Ductilidad, fragilidad.
- 2.5. Curvas de tensión-deformación: Aleaciones ferrosas, Aleaciones base Cu-Zn, Aleaciones base Aluminio. Realización de ensayos.
- 2.6. Tratamientos térmicos y sus efectos en las propiedades mecánicas.
- 2.7. Ensayos de dureza y microdureza. Tipos: Brinell, Rockwell, Vickers. Realización de ensayos en muestras de diferentes microestructuras y tratamientos termo-mecánicos.

3. Metalografía óptica.

- 3.1. El Microscopio Óptico Metalográfico. Observación cualitativa y cuantitativa.
- 3.2. Preparación de muestras para el estudio metalográfico.
 - 3.2.1. Desbaste, pulido y ataque químico.
 - 3.2.2. Aleaciones ferrosas y no-ferrosas.
 - 3.2.3. Ensayos de preparación y observación en laboratorio.

4. Estructuras de solidificación.

- 4.1. Observación de microestructuras bifásicas continuas, eutécticas y peritéticas de solidificación.
- 4.2. Efectos del tratamiento térmico.
 - 4.2.1 Ensayo de tracción en caliente y ensayo de fluidez.
- 4.3. Observaciones metalográficas.

VII. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. Estudio de casos.
2. Resolución de problemas.
3. Ensayos de laboratorio para:
 - 3.1. Métodos de preparación de muestras metalográficas.
 - 3.2. Microscopía Metalográfica.
 - 3.3. Metalografía de aceros.
 - 3.4. Ensayos mecánicos con la Máquina Universal y Durómetro de Rockwell.
 - 3.5. Preparación de Muestras y ensayos de Fractura con el Péndulo de Charpy.
 - 3.6. Tratamiento térmico.
4. Investigación bibliográfica.

VIII. - MEDIOS AUXILIARES

1. Pizarra y marcadores.
2. Equipo multimedia.
3. Equipos y elementos de laboratorio.
4. Guía de trabajo.
5. Material bibliográfico.
6. Elaboración y defensa de trabajos prácticos

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. & Jones, D. R. H. (2009). *Materiales para Ingeniería*. (s.l.): Editorial Reverte.
- Brandon, D. & Kaplan, W. D. (2008). *Microstructural Characterization of Materials*. (2^ª Ed.) Wiley.
- Chiaverini, V. (2002). *Aços e ferros fundidos*, Editora da Associação Brasileira de Metais.
- Garcia, A., Spim, J. A. & Santos, C. A. (2000). *Ensaio dos materiais*. LTC.
- Mannheimer, W. A. (2002). *Microscopia dos Materiais*. Uma Introdução. Sociedade Brasileira de Microscopia y Microanálise.

MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- Fundamentos de la instrumentación biomedical. (2001). México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Mediciones biomédicas de presión flujo y volumen (2000). México: Universidad Autónoma Metropolitana.

RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE CICCO

- Smith, W. F., & Hashemi, J. (2006). *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales*. (4^º Ed.). México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado de : <http://eds.b.ebscohost.com>
- Zhu, H., & Cao, S. (2014). *Frontiers in Biomaterials*. Sharjah: Bentham Science Publishers. Recuperado de: <http://eds.b.ebscohost.com>