

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
INGENIERÍA EN ENERGÍA
PLAN 2015
PROGRAMA DE ESTUDIOS

Resolución N° 17/10/06-00 Acta N° 998/08/05/2017 - ANEXO 03

I. - IDENTIFICACIÓN

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Asignatura | : Tecnología de los Materiales |
| 2. Nivel | : Tercero |
| 3. Horas semanales | : 6 horas |
| 4. Total real de horas disponibles | : 96 horas |
| 4.1. Clases teóricas | : 64 horas |
| 4.2. Clases prácticas | : 32 horas |
| 4.3. Clases laboratorio | : 0 horas |

II. - JUSTIFICACIÓN

Una de las principales atribuciones del Ingeniero en Energía es la de intervenir en las diversas etapas de la explotación de fuentes energéticas, ya sea producción, conversión, transporte, distribución y almacenamiento de energía. La tecnología de materiales también se encuentra intrínsecamente ligada a cada una de estas etapas. La tecnología de materiales puede respaldar nuevas tecnologías emergentes y aumentar la eficiencia de tecnologías ya existentes del sector energético.

III. - OBJETIVOS

1. Analizar los fundamentos de Tecnología de los Materiales.
2. Describir la interacción entre los diferentes niveles de estructura que constituyen los materiales y las propiedades.
3. Identificar los principales métodos de procesamiento de materiales y como estos influyen en las propiedades del material.
4. Describir los fundamentos del control de calidad de materiales por medio de ensayos destructivos y no destructivos.
5. Analizar los principales ensayos destructivos y no destructivos empleados en materiales aplicados en el sector energético.
6. Examinar características de la resistencia de los materiales.

IV. - PRE - REQUISITO

1. Física I.

V. - CONTENIDO

5.1. Unidades programáticas

- 1) Estructura, propiedades y procesamiento de los materiales.
- 2) Técnicas de control de calidad y ensayo de materiales.
- 3) Introducción a la resistencia de materiales.

5.2. Desarrollo de las unidades programáticas

1. Estructura, propiedades y procesamiento de los materiales.
 - 1.1. Introducción.
 - 1.1.1. Evolución histórica de los materiales.
 - 1.1.2. Definición de tecnología y ciencia de los materiales.
 - 1.1.3. Ciclo global de los materiales.
 - 1.1.4. Clasificación de los materiales.
 - 1.1.4.1. Según aplicación en la industria.
 - 1.1.4.2. Según grado de desenvolvimiento tecnológico.
 - 1.1.4.3. Según morfología estructural.
 - 1.1.5. Relación entre estructura, propiedades y procesamiento de los materiales.
 - 1.1.6. Selección de materiales.
 - 1.2. Estructura atómica.
 - 1.2.1. Introducción. Conceptos elementales.
 - 1.2.2. Estructura atómica.
 - 1.2.3. Estructura electrónica de los átomos.
 - 1.2.4. Configuración electrónica de los elementos.



- 1.2.5. Tabla periódica.
- 1.2.6. Enlaces primarios.
 - 1.2.6.1. Enlace iónico.
 - 1.2.6.2. Enlace covalente.
 - 1.2.6.3. Enlace metálico.
- 1.2.7. Enlaces secundarios. Fuerzas de van der Waals.
- 1.3. Estructura cristalina e imperfecciones.
 - 1.3.1. Estructura cristalina.
 - 1.3.1.1. Introducción.
 - 1.3.1.2. Estructura cristalina
 - 1.3.1.2.1. Estructura cristalina de materiales metálicos.
 - 1.3.1.2.2. Estructura cúbica de cuerpo centrado.
 - 1.3.1.2.3. Estructura cúbica de fase centrada.
 - 1.3.1.2.4. Factor de empaquetamiento, densidad teórica de elementos.
 - 1.3.1.3. Materiales monocristalinos.
 - 1.3.1.4. Materiales policristalinos.
 - 1.3.1.5. Materiales amorfos.
 - 1.3.2. Imperfecciones de la estructura cristalina.
 - 1.3.2.1. Defectos puntuales.
 - 1.3.2.2. Defectos lineares.
 - 1.3.2.3. Defectos planeares.
 - 1.3.2.4. Defectos volumétricos.
- 1.4. Microestructura.
 - 1.4.1.1. Introducción. Conceptos elementales.
 - 1.4.1.2. Criterios de análisis de la microestructura.
 - 1.4.1.3. Formación de fases.
 - 1.4.1.4. Diagrama de fases.
 - 1.4.1.5. Diagrama de fases del sistema Fe-C.
- 1.5. Propiedades de los materiales.
 - 1.5.1. Propiedades mecánicas.
 - 1.5.1.1. Diagrama Tensión – Deformación.
 - 1.5.1.2. Región elástica.
 - 1.5.1.3. Región plástica.
 - 1.5.1.4. Ruptura.
 - 1.5.2. Propiedades eléctricas.
 - 1.5.2.1. Mecanismos de conducción y bandas de energía.
 - 1.5.2.2. Resistividad. Conductividad.
 - 1.5.2.3. Semiconductores.
 - 1.5.2.4. Introducción al efecto fotovoltaico.
 - 1.5.3. Propiedades magnéticas.
 - 1.5.3.1. Comportamiento magnético de los materiales.
 - 1.5.4. Propiedades térmicas.
 - 1.5.4.1. Capacidad térmica.
 - 1.5.4.2. Conductividad térmica.
- 1.6. Procesamiento y aplicaciones de los materiales.
 - 1.6.1. Introducción. Conceptos básicos.
 - 1.6.2. Materiales metálicos.
 - 1.6.2.1. Acero.
 - 1.6.2.2. Cobre.
 - 1.6.3. Materiales no metálicos.
 - 1.6.3.1. Semiconductores.
 - 1.6.3.2. Manufactura de célula fotovoltaica.
 - 1.6.4. Compuestos.
 - 1.6.4.1. Polímeros reforzados por fibras.
 - 1.6.4.2. Manufactura de pala de turbina eólica.
- 2. Técnicas de control de calidad y ensayo de materiales.
 - 2.1. Ensayos destructivos.
 - 2.1.1. Tracción. Compresión.
 - 2.1.2. Dureza.
 - 2.1.3. Fatiga.
 - 2.1.4. Fluencia.
 - 2.1.5. Impacto.
 - 2.1.6. Ensayo de materiales aislantes de alta tensión.



- 2.2. Ensayos no destructivos.
 - 2.2.1. Introducción. Conceptos básicos.
 - 2.2.2. Ensayos no destructivos. Principios básicos y aplicaciones.
 - 2.2.2.1. Ensayos acústicos.
 - 2.2.2.2. Corrientes de Foucault.
 - 2.2.2.3. Termografía.
3. Introducción a la resistencia de materiales.
 - 3.1. Deformación plástica.
 - 3.2. Deformación elástica.
 - 3.3. Factores de seguridad.
 - 3.4. Tensiones en elementos de pequeño espesor.
 - 3.5. Torsión.
 - 3.6. El método de la flexibilidad.
 - 3.7. Pandeo.
 - 3.8. Ejercicios.

VI. - ESTRATEGIAS METODOLOGICAS.

1. Durante el desarrollo de las unidades programáticas dedicadas al control de calidad y resistencia de materiales, se presentarán ejemplos prácticos encontrados en el sector energético.
2. Se emplean variadas estrategias, cuidando la participación activa de los alumnos en virtud a sus expectativas y conocimientos previamente adquiridos, tales como:
 - 2.1. Exposición oral ilustrada.
 - 2.2. Resolución de ejercicios planteados conforme al tema tratado.
 - 2.3. Visitas guiadas a plantas de manufactura.
 - 2.4. Demostración de ensayos de caracterización de materiales.

VII. - MEDIOS AUXILIARES.

1. Pizarrón.
2. Proyector multimedia.
3. Instrumentos y equipos de laboratorio.
4. Material bibliográfico.

VIII. - EVALUACION.

La evaluación del rendimiento académico se realizará de acuerdo al Reglamento General de Cátedra de la Facultad Politécnica.

Son definidas dos pruebas parciales.

Durante las horas de práctica, listas de ejercicios serán elaboradas. La entrega de dichas listas será exigida y estas serán puntuadas, así como también los informes correspondientes a las visitas guiadas e informes de las demostraciones efectuadas en laboratorio.

IX. - BIBLIOGRAFIA.

- Callister, W.D. Wiley, J & Sons (2007). Materials Science and Engineering, an Introduction. 7ma. Ed., Inc. Ed.
- Ashby, M.F. (2005). Materials Selection for Mechanical Design. 3ra Ed. Elsevier Ed.
- Wong, B.S. (2014). Non-Destructive Testing – Theory, Practical and Industrial Applications. LAP Lambert Academic Publishing.
- Karbhari, V.M. (2013). Non-destructive evaluation (NDE) of polymer matrix composites. Woodhead Publishing Limited.
- Mix, P.E. Wiley. J N & Sons. (2005). Introduction to Non-Destructive Testing, a Training Guide., Inc., Pub.
- Timoshenko, S. (2002). Resistencia de Materiales. Ediciones Paraninfo.
- Mott, R.L. (2009). Resistencia de Materiales. 5ta. Ed.. Ediciones Pearson.



BIBLIOGRAFÍA DISPONIBLE EN EL CENTRO DE INFORMACIÓN Y CULTURA

- Martín Piris, N. (2012). Ciencia de materiales para ingenieros. Madrid : Pearson Educación.
- Gere, J. M. (2002). Resistencia de materiales. Canberra: Thomson.
- Mott, R. L. (2009). Resistencia de materiales. México: Pearson Educación.
- Ortiz Berrocal, L. (2002). Resistencia de materiales. Madrid: McGraw-Hill.
- Ortiz Berrocal, L. (1991). Resistencia de materiales. Madrid: McGraw-Hill.
- Ortiz Berrocal, L. (2007). Resistencia de materiales. Madrid: McGraw-Hill.
- Timoshenko, S. (1961). Resistencia de materiales: teoría elemental y problemas. Madrid : ESPASA- CALPE.

BIBLIOGRAFÍA DISPONIBLE A TRAVÉS DEL PORTAL CICCO

- Ramakrishnan, P., Xu, D. (Ed.) (2014). **Materials Science, Applied Mechanics and Advanced Engineering Research: Selected, Peer Reviewed Papers From the 2014 2nd International Conference on Applied Mechanics, Materials, and Manufacturing (AMMM 2014)**, December 8-9, 2014, Bangkok, Thailand. Recuperado de: <http://cor.to/1n9V>
- Nugroho, A. A., Triyana, K. R. (Ed.) (2015). **2nd International Conference on Functional Materials Science 2014 (ICFMS 2014)**. Recuperado de: <http://cor.to/1n9P>
- Xu, Q. (2014). **Material Science, Manufacturing Technology and Advanced Design Technology : Selected, Peer Reviewed Papers From the 2014 International Conference on Materials Science and Manufacturing (ICMSM 2014)**, January 10-12, 2014, Yichang, China. Recuperado de: <http://cor.to/1n9F>

