

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
INGENIERIA EN CIENCIAS DE LOS MATERIALES
PLAN 2010
PROGRAMA DE ESTUDIOS

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

I. - IDENTIFICACIÓN

1.	Asignatura	: Degradación de Materiales 2
2.	Código	: DDM2
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 la asignatura se enfatiza la comprensión de los procesos de degradación de materiales poliméricos y cerámicos, pasando a conocer a los agentes ambientales tanto de radiación como químico, principales causantes del deterioro de estos materiales. El estudiante podrá conocer los conceptos de degradación desde una perspectiva científica y tecnológica, prestando atención a la relación existente entre las características microestructurales del material cuando entra en contacto con un medio agresivo. Así también se analizan las resistencias y las protecciones a la degradación de distintos tipos de materiales poliméricos (Termoplásticos, Duroplásticos, Elastómeros).

Se describe la aplicación de los diagramas de equilibrio de fases a los problemas de degradación de materiales cerámicos, se ahonda en el estudio de fallas en polímeros y se finaliza con una reseña de la degradación de los materiales compuestos.

III. - OBJETIVO GENERAL

Analizar los procesos y mecanismos de degradación de los materiales poliméricos y cerámicos y los principales causantes de su deterioro.

IV. - OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Definir los conceptos de materiales poliméricos y cerámicos.
- Describir los mecanismos de degradación y los distintos agentes ambientales agresivos que producen deterioros en materiales poliméricos y cerámicos.
- Identificar los mecanismos en la falla prematura de materiales poliméricos.
- Describir los procesos de degradación de materiales compuestos.
- Aplicar especificaciones, reglamentos y normas estandarizados relacionados a la degradación y protección de materiales no metálicos.

V. - PRE - REQUISITO

Degradación de Materiales I

VI. - CONTENIDO

6.1. Unidades Programáticas

1. Concepto y características de materiales Poliméricos, Cerámicos y Compuestos
2. Degradación de Materiales Polímeros
3. Degradación de Materiales Cerámicos
4. Análisis y prevención de fallas.
5. Degradación de Materiales Compuestos

6.2. Desarrollo de las unidades programáticas

1. Concepto y características de materiales Poliméricos, Cerámicos y Compuestos

- 1.1. Conceptos: Materiales Polímeros, Materiales Cerámicos y Materiales Compuestos.
- 1.2. Características de la degradación de materiales poliméricos y cerámicos
- 1.3. Los agentes ambientales de degradación: químicos y energéticos

2. Degradación de Materiales Polímeros.

- 2.1. Degradación termoxidativa o autoxidación: Mecanismo y factores.
- 2.2. Biodegradación
 - 2.2.1. Principales agentes biológicos

- 2.2.2. Biodegradación de polímeros sintéticos
- 2.3. Degradación térmica
 - 2.3.1. Fotodegradación o fotooxidación
 - 2.3.2. Iniciación de la fotodegradación
 - 2.3.3. Propagación de la fotodegradación
 - 2.3.4. Terminación de la fotodegradación
 - 2.3.5. Fotoestabilizantes
- 2.4. Degradación mecánica
- 2.5. Resistencia a la degradación de distintos tipos de materiales poliméricos
 - 2.5.1. Termoplásticos
 - 2.5.2. Duroplásticos
 - 2.5.3. Elastómeros
- 2.6. Protección frente a la degradación de materiales poliméricos

3. Degradación de Materiales Cerámicos.

- 3.1. Consideraciones termodinámicas
 - 3.1.1. Materiales cerámicos oxídicos para contener metales fundidos
 - 3.1.2. Estabilidad en vacío y en atmósferas inertes
 - 3.1.3. Estabilidad en diferentes atmósferas
- 3.2. Diagramas de equilibrio de fases en la degradación de materiales cerámicos
- 3.3. Aspectos cinéticos
 - 3.3.1. Difusión molecular
 - 3.3.2. Convección libre y forzada bajo condiciones de flujo laminar
 - 3.3.3. Condiciones de flujo turbulento
- 3.4. Efecto de la transferencia de calor sobre la degradación de materiales cerámicos
- 3.5. Efecto de la atmósfera sobre la degradación de materiales cerámicos
- 3.6. Mecanismos de degradación
- 3.7. Efecto de modificaciones en las condiciones de los procesos con el tiempo
- 3.8. Ensayos de degradación o corrosión
 - 3.8.1. Ensayo de reacción.
 - 3.8.2. Ensayos de ataque estático.
 - 3.8.3. Ensayos de ataque dinámico.

4. Análisis y prevención de fallas.

- 4.1. Concepto de fallo prematuro e importancia práctica.
- 4.2. Principales factores que inducen la falla prematura de los polímeros.
- 4.3. Falla mecánica: la teoría de Griffith y la mecánica de la fractura.
- 4.4. Ataque químico y estrés craqueado.
- 4.5. Falla relacionada con aspectos ambientales.

5. Degradación de Materiales Compuestos

- 5.1. Fenómenos de corrosión en materiales compuestos de matriz metálica.
- 5.2. Influencia de la composición y morfología del refuerzo en el comportamiento ante la corrosión.
- 5.3. Influencia de posibles tratamientos térmicos en el comportamiento ante la corrosión
- 5.4. Fenómenos de corrosión a temperatura elevada de materiales compuestos.

VII. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 1. Tutorías
- 2. Debate
- 3. Investigación bibliográfica.
- 4. Visitas técnicas a laboratorios externos e industrias de polímeros.
- 5. Prácticas de Laboratorio: aplicación de metodologías para la identificación de ensayos mecánicos y fabricación de materiales polímeros, cerámicos y compuestos.

VIII. - MEDIOS AUXILIARES

- 1. Material Bibliográfico.
- 2. Medios audiovisuales
- 3. Guías de trabajo.
- 4. Equipo Multimedia
- 5. Instrumentos y equipos de laboratorio.

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*. Barcelona: Editorial Reverte.
- Askeland, D. R. (2004). *Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. México: Thomson
- Birley, A. W., Haworth, B. & Bachelor, J. (1992). *Physics of Plastics*. Munich: Hanser.
- Corrosión. Handbooks (2003). (s.l.): ASM International.
- Failure Analysis and Prevention. (2003). (s.l.): ASM International.
- Callister, J.; William, D. (2008). *Ciencia e Ingeniería de los materiales, una introducción*. Libros Técnicos y Científicos (LTC). (s.l.): Editora Ltda.
- Martín Piris, N. (2012). *Ciencias de Materiales para ingenieros*. Madrid: Pearson.

MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- Callister, W. D. (2008). *Ciência e engenharia de materiais: uma introdução*. Rio de Janeiro: LTC.
- Güemes Gordo, A. & Martín Piris, N. (2012). *Ciencia de materiales para ingenieros*. Madrid: Pearson Prentice Hall.
- Mott, R. L. (2009). *Resistencia de materiales*. (5° Ed.) México: Pearson Educación.
- Shackelford, J. F. (2005). *Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros*. (6° 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 CICC0

- Ahmad, Z., & Institution of Chemical Engineers (Great, B. (Great Britain). (2006). *Principles of Corrosion Engineering and Corrosion Control*. Boston, MA: Butterworth-Heinemann. Recuperado de: <http://eds.a.ebscohost.com>
- Iancu, M. B., Ulmanu, V., & Hadăr, A. (2016). The Methodology for Evaluating the Resistance of Materials to Erosive Wear. *Petroleum - Gas University of Ploiesti Bulletin, Technical Series, 68(1)*, 1-6. Recuperado de: <http://eds.a.ebscohost.com>
- Song, G. (2013). *Corrosion Prevention of Magnesium Alloys*. Oxford: Woodhead Publishing. Recuperado de: <http://eds.a.ebscohost.com>
- Staley, J. j. (2017). Corrosion of Aluminum Aerospace Alloys. *Materials Science Forum, 877485-491*. Recuperado de: <http://eds.a.ebscohost.com>

RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE COLECCIONES MHE

- Beer, F. P., Johnston, E. R., & DeWolf, J. T. (2013). *Mecánica de materiales* (6° Ed.). México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com>
- 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>