

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°1003/17/07/2017 Anexo 01

I. - IDENTIFICACIÓN

- | | | |
|------|---------------------------------|-------------------------------|
| 1. | Asignatura | : Degradación de Materiales 1 |
| 2. | Código | : DDM1 |
| 3. | Horas semanales | : 10 horas cátedras |
| 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 cátedras |
| 4.1. | Clases teóricas | : 48 horas |
| 4.2. | Clases prácticas | : 32 horas |
| 4.3. | Clases laboratorio | : 80 horas |

II.- JUSTIFICACIÓN

Los materiales sufren deterioros en su estructura y propiedades al interactuar con su medio ambiente. Se estima que estos deterioros, denominados corrosión o degradación, producen pérdidas de hasta 4% del PIB de un país por lo cual es de suma importancia comprender el mecanismo de la corrosión y los métodos de protección de los materiales.

Esta asignatura se enfoca en el estudio de los diferentes tipos de mecanismos de corrosión y las distintas técnicas de protección con el fin de alargar el periodo de años de vida útil de los materiales metálicos.

El estudiante logrará adquirir las competencias básicas y específicas de esta asignatura, obteniendo autonomía suficiente para participar en proyectos relacionados al control y optimización de las técnicas de protección contra la corrosión y degradación de materiales metálicos y no metálicos, además de adquirir habilidad investigativa para el desarrollo de nuevos materiales de mayor durabilidad.

III.- OBJETIVO GENERAL:

Investigar sobre los mecanismos y técnicas de protección de los procesos de corrosión de los materiales metálicos.

IV.- OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Describir las características y clasificación de los procesos de corrosión de los materiales metálicos.
2. Definir los principios básicos para evaluar los procesos de corrosión y/o degradación que sufren los materiales metálicos en contacto con los medios agresivos.
3. Aplicar especificaciones, reglamentos y normas estandarizadas.
4. Identificar los sistemas de protección de los materiales para aumentar su vida de uso.

V.- PRE - REQUISITO

Procesos 1

VI.- CONTENIDO

6.1. Unidades Programáticas

1. Características y clasificación de los procesos de corrosión.
2. Corrosión Electroquímica.
3. Velocidades (Cinética) de Corrosión.
4. Tipos de Corrosión.
5. Protección de materiales

6.2. Desarrollo de las unidades programáticas

1. **Características y clasificación de los procesos de corrosión.**
 - 1.1. Clasificación según la morfología del ataque: uniforme y localizada.
 - 1.2. Clasificación según el mecanismo: oxidación directa, corrosión electroquímica.
2. **Corrosión electroquímica.**
 1. Diagramas de Pourbaix
 2. Pilas locales.
 - 2.1. Heterogeneidades en el metal
 - 2.2. Heterogeneidades en el medio
 - 2.3. Heterogeneidades en las condiciones físicas.
3. **Velocidades (Cinética) de corrosión.**
 1. Definición: Fenómenos de polarización
 2. Tipos de Polarización
 - 2.1. Polarización Concentración o difusión

- 2.2. Polarización resistencia.
- 2.3. Polarización de activación.
3. Curvas de polarización.
4. Reacción de formación de H_2 .
5. Reacción de reducción de O_2 .
6. Diagramas de Evans.
 - 6.1. Control anódico
 - 6.2. Control catódico,
 - 6.3. Control mixto
 - 6.4. Control de resistencia.
 - 6.5. Influencia de distintas variables sobre la cinética de corrosión.
7. Fenómenos de pasivación.
8. Corrosión galvánica.

4. Tipos de corrosión

1. Corrosión localizada
 - 1.1. Corrosión por picadura.
 - 1.2. Corrosión intergranular.
 - 1.3. Corrosión bajo tensión o fisurante
 - 1.4. Corrosión en resquicio. Corrosión filiforme.
2. Corrosión asistida por fenómenos mecánicos y electroquímicos.
 - 2.1. Corrosión por frotamiento.
 - 2.2. Corrosión por abrasión o desgaste.
 - 2.3. Corrosión por erosión.
 - 2.4. Corrosión por cavitación.
3. Fragilización por H_2
4. Corrosión por Fatiga
5. Corrosión atmosférica.
 - 5.1. Corrosión atmosférica seca
 - 5.2. Corrosión atmosférica húmeda.
 - 5.3. Corrosión en agua dulce, corrosión marina.
6. Otros tipo de corrosión
 - 6.1. Corrosión de materiales enterrados.
 - 6.2. Corrosión microbiana.
 - 6.3. Corrosión por corrientes vagabundas
 - 6.4. Corrosión a elevada temperatura.

5. Protección de materiales

1. Introducción a los procesos de protección de materiales.
2. Preparación de superficies.
3. Protección frente a la corrosión electroquímica
 - 3.1. Protección anódica y catódica. Inhibidores de corrosión electroquímica.
 - 3.2. Tratamientos superficiales de conversión y anodizado.
 - 3.4. Recubrimientos metálicos y pinturas.
4. Protección de materiales a elevada temperatura y no metálicos
 - 4.1. Recubrimientos protectores micro y nano-estructurados.
 - 4.2. Procesos de aplicación: CVD, PVD.
 - 4.3. Recubrimientos protectores y nuevas tendencias de aplicación.
5. Casos de protección en la industria química, energética y aeroespacial.

VII.- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 1- Tutorías
- 2- Debates
- 3- Investigación bibliográfica.
- 4- Técnicas grupales e individuales.
- 5- Visitas técnicas a Laboratorios externos e industrias metalúrgicas.
- 6- Prácticas de Laboratorio: aplicación de metodología electroquímica, microscopia óptica y distintas técnicas de protección contra la corrosión.

VIII.- MEDIOS AUXILIARES

1. Medios Impresos.
2. Medios audiovisuales
3. Guías de trabajo.
4. Equipo multimedia
5. Instrumentos y equipos de laboratorio.
6. 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

- Ashby, M. Jones, (2009) D. R. H. *Materiales para Ingeniería*. Volumen 1 / 2. (s.l.): Editorial Reverte.
- Askeland, D. R. (2004) *Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. (s.l.): Thomson
- Piris, M. (2012) *Ciencias de Materiales para ingenieros*. Madrid: Pearson.
- Fontana, M. G. (2006) *Corrosion engineering*. (s.l.): McGrawHill International.

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.

RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE CICC

- 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. (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., & De Wolf, 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>