



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
LICENCIATURA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**



<b>PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:</b>				
Ingeniería de Materiales				
<b>IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA</b>				
<b>MODALIDAD:</b> Curso		<b>CLAVE:</b> 1519		
<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> Teórico - Práctica				
<b>SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:</b> Quinto				
<b>CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:</b> Obligatoria				
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b> 10				
<b>HORAS DE CLASE A LA SEMANA:</b>	6	<b>Teóricas:</b> 4	<b>Prácticas:</b> 2	<b>Semanas de clase:</b> 16
				<b>TOTAL DE HORAS:</b> 96
<b>SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE:</b> Ninguna				
<b>SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE:</b> Ninguna				

**OBJETIVO GENERAL**

Al finalizar el curso el alumno conocerá la aplicación práctica de los materiales más utilizados en la ingeniería. También aprenderá las técnicas de inspección de materiales y su modo de falla.

**ÍNDICE TEMÁTICO**

<b>UNIDAD</b>	<b>TEMAS</b>	<b>Horas Teóricas</b>	<b>Horas Prácticas</b>
1	Introducción	6	0
2	Tratamientos Térmicos Aplicables a los Aceros	14	16
3	Corrosión y Oxidación	12	16
4	Pruebas No Destructivas	6	0
5	Plásticos	8	0
6	Cerámicos	8	0
7	Falla Mecánica de los Materiales	10	0
Total de Horas		64	32
Suma Total de las Horas		96	

**CONTENIDO TEMÁTICO**

**1. INTRODUCCIÓN**

- 1.1. Diagrama Fe-Fe<sub>3</sub>C.
  - 1.1.1. Constituyentes del diagrama.
  - 1.1.2. Reacciones en el diagrama de fases Fe-Fe<sub>3</sub>C.
  - 1.1.3. Temperaturas críticas de los aceros.
- 1.2. Clasificación de los aceros.

1.2.1. Sistemas de identificación para aceros simples y aleados.

## **2. TRATAMIENTOS TÉRMICOS APLICABLES A LOS ACEROS**

2.1. Definición.

2.2. Diagramas Tiempo – temperatura – Transformación (TTT) y diagrama de enfriamiento continuo (CCT).

2.2.1. Construcción de un diagrama TTT.

2.2.2. Zonas que integran un diagrama TTT.

2.2.3. Transformación de la austenita en perlita.

2.2.4. Transformación de la austenita en bainita.

2.2.5. Transformación de la austenita en martensita.

2.2.6. Diagrama CCT.

2.3. Temple de los aceros (templado).

2.3.1. Medios de temple.

2.3.2. La templabilidad.

2.3.3. La prueba Jominy.

2.3.4. Índice de templabilidad.

2.4. Revenido.

2.5. Recocido.

2.6. Normalizado.

2.7. Globulizado o esferoidizado.

2.8. Tratamientos térmicos especiales.

2.8.1. Austemplado.

2.8.2. Martemplado.

2.8.3. Temples interrumpidos.

## **3. CORROSIÓN Y OXIDACIÓN**

3.1. Corrosión.

3.2. Potenciales estándar de electrodo para una semipila.

3.3. Pila o celda galvánica.

3.4. Pilas galvánicas con electrolitos distintos a 1Mol.

3.5. Celda de concentración de oxígeno.

3.6. Corrosión galvánica macroscópica en electrodos sencillos.

3.7. Las ocho formas básicas de la corrosión.

3.8. Polarización.

3.9. Pasividad.

3.10. Velocidad de corrosión (cinética).

3.11. Control de la corrosión.

3.12. Oxidación.

3.12.1. Velocidades de Oxidación (Cinética).

## **4. PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS**

4.1. Pruebas no destructivas.

4.2. Inspección visual.

4.3. Líquidos penetrantes.

4.4. Prueba de ultrasonido.

4.5. Prueba mediante rayos X (radiografiado industrial).

4.6. Inspección mediante partículas magnéticas.

4.7. Pruebas mediante corrientes parásitas (de Eddy).

## **5. PLÁSTICOS**

5.1. Origen e historia evolutiva del plástico.

5.1.1. Origen.

5.1.2. Evolución.

5.2. Características generales de los plásticos.

5.2.1. Conceptos.

5.3. Tipos de polímeros.

5.3.1. Concepto y clasificación.

5.3.2. Representación de la estructura de los polímeros.

5.4. Procesos de polimerización.

- 5.4.1. Polimerización por adición.
- 5.4.2. Polimerización por condensación.
- 5.4.3. Polimerización en suspensión, emulsión y masa.
- 5.5. Técnicas de moldeo de los plásticos.
  - 5.5.1. Moldeo a alta presión.
  - 5.5.2. Moldeo a baja presión.
- 5.6. Conformado de los polímeros.
- 5.7. Fabricación.
- 5.8. Aplicaciones.
- 6. CERÁMICOS**
  - 6.1. Introducción.
  - 6.2. Ordenamiento de corto alcance en los materiales cerámicos cristalinos.
  - 6.3. Imperfecciones en las estructuras cerámicas cristalinas.
  - 6.4. Materiales cerámicos no cristalinos.
  - 6.5. Diagramas de fases en los materiales cerámicos.
  - 6.6. Procesamiento de las cerámicas.
  - 6.7. Aplicaciones y propiedades de las cerámicas.
  - 6.8. Aplicaciones avanzadas.
- 7. FALLA MECÁNICA DE LOS MATERIALES**
  - 7.1. Introducción.
  - 7.2. Tipos de fracturas.
  - 7.3. Teorías de fractura.
  - 7.4. Mecánica de fractura.
  - 7.5. Fatiga.
  - 7.6. Termofluencia.
  - 7.7. Fractografía.
  - 7.8. Desgaste.
  - 7.9. Métodos de prevención contra el desgaste.

#### **PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

- 1.- Temple.
- 2.- Revenido.
- 3.- Recocido.
- 4.- Normalizado.
- 5.- Prueba de Templabilidad Jominy.
- 6.- Corrosión Uniforme.
- 7.- Corrosión Galvánica.
- 8.- Efecto de área.
- 9.- Pasividad.
- 10.- Electrodeposición.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

---

##### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Askeland, Donald R, Pradeep P. Phulé, *Ciencia e Ingeniería de los Materiales*, México, Editorial International Thomson Editores, 2004.
- Shackelford, James F., *Introducción a la ciencia de Materiales para Ingenieros*, 7ª edición, , México, Editorial Pearsonl, 2010.
- Apraiz, José Barreiro, *Tratamientos Térmicos de los Aceros*, Madrid, Editorial Dossat, S. A. 2002.
- Smith William F., *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales*, México, Editorial McGraw-Hill, 2006.
- Callister William D., *Fundamental of materials science and and engineering; an integrated approach*, 3<sup>d</sup> edition. USA, Editorial John Wiley 2006.
- Verhoeven J. D., *Steel metallurgy for the non-metallurgist*, USA, Editorial ASM, 2007.
- Reza Abbaschian, Reed-Hill Robert, *Physical Metallurgy Principles*, fourth edition, USA, Editorial CENGAGE-Learning. 2009.

- Ávila, Javier Mendoza, Joan Genescá Llongueras, *Más allá de la Herrumbre I*, México, Editorial Fondo de Cultura Económica, 2002.
- Ávila, Javier Mendoza y Joan Genescá Llongueras, *Más allá de la Herrumbre II, La Lucha Contra la Corrosión*, México, Editorial Fondo de Cultura Económica, 2003.
- Roberge, Pierre R., *Handbook of Corrosion Engineering*, EUA, Editorial Mc Graw Hill, 2000.
- Shull, Peter J., *Non Destructive Evaluation. Theory, Techniques, and Applications*, EUA, Editorial Marcel Dekker, 2002.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Lankford, Jr. W. T., N. L. Samways, R. F. Craven and H. E. McGannon, *The Making, Shaping and Treating of Steel, United States Steel*, Published by Association of Iron and Steel Engineers, 10 Ed., EUA, 2000.
- American Society for Metals, *Metals Handbook Vols: 1, 2, 7 y 8*, EUA, 10ª Ed., Editorial Handbook Committee, referencia <http://products.asminternational.org/hbk/index.jsp> 2001
- Díaz del Castillo, Felipe R. y Alberto Reyes Solís, *Aceros. Estructuras y sus Tratamientos Térmicos. Apuntes*, México, Editorial FES-Cuautitlán, 2004.

#### SITIOS WEB RECOMENDADOS

- <http://www.turkdokum.com/turkishfoundryindustry.htm>
- <http://www.matter.org.uk/>
- <http://webs.advance.com.ar/eupages/estmun.htm>
- <http://www.msm.cam.ac.uk/phase-trans/2001/adi/cast.iron.html>

#### SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Ejercicios dentro de clase	✓
Ejercicios fuera del aula	✓
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de Laboratorio	✓
Prácticas de campo	
Otras	

#### MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Participación en clase	
Asistencia	✓
Prácticas de Laboratorio	✓
Exposición de seminarios por los alumnos	

#### PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica o, Ingeniería Mecánica Eléctrica o, Ingeniería Metalúrgica	Maestría en Ingeniería Mecánica o, Maestría en Metal-Mecánica o, Maestría en Metalurgia	Mecánica	Materiales