

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERIAS



DIVISIÓN DE INGENIERIAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

ACADEMIA DE: PROCESOS DE MANUFACTURA

SYLABUS DE LA MATERIA:

**TECNOLOGIA DE TRATAMIENTOS
DE SUPERFICIES**

REALIZADO POR:

ACADEMIA DE PROCESOS DE MANUFACTURA

IDENTIFICACIÓN DE LA MATERIA	
CARRERA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA	NIVEL: Licenciatura
MATERIA: TECNOLOGÍA DE TRATAMIENTOS DE SUPERFICIES	CRÉDITOS : 9
CLAVE: IM385 SECCIÓN:	SEMESTRE : 2005 B
HORAS SEMANALES: 4 Horas	PROFESOR:
DURACIÓN : 68 Horas	
HORARIO:	
ACADEMIA: PROCESOS DE MANUFACTURA	FECHA DE AUTORIZACIÓN POR LA ACADEMIA: AGOSTO DEL 2005

CONOCIMIENTOS PREVIOS
CIENCIA DE MATERIALES
COMPETENCIAS
<p>Al finalizar el curso el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> A) Identificara los principios y mecanismos mediante los cuales se presentan las diversas formas de corrosión y el desgaste bajo diferentes condiciones. B) Aplicara adecuadamente las diferentes tecnologías utilizadas para evitar o minimizar la corrosión y sus problemas asociados. C) Comprenderá los principios matemáticos aplicables a los procesos de difusión atómica, los cuales se presentan en los diferentes tratamientos térmicos. D) Desarrollara los criterios aplicables a la selección de tratamientos térmicos utilizados en casos específicos.

CONTENIDO

ENCUADRE DEL CURSO

1.- CORROSIÓN

- 1.1.- Introducción
- 1.2.- Corrosión Electroquímica de Metales
 - 1.2.1. Reacción de oxidación reducción
 - 1.2.2. Potenciales de Electrodo Standard de semipilas metálicas
- 1.3.- Pilas Galvanicas
 - 1.3.1. Pilas galvanicas Microscópicas con electrolitos en concentraciones 1 Molar
 - 1.3.2. Pilas galvanicas con electrolitos en concentraciones distintas a 1 Molar
 - 1.3.3. Pilas galvanicas con electrolitos ácidos alcalinos sin iones metálicos presentes
 - 1.3.4. Corrosión por pilas galvanicas microscópica de electrodo único
 - 1.3.5. Pilas galvanicas de concentración
 - 1.3.6. Pilas galvanicas creadas por diferencias de composición, estructura y tensiones
- 1.4.- Cinética de la corrosión
 - 1.4.1. Velocidad de corrosión uniforme o electro deposición de un metal en solución acuosa
 - 1.4.2. Reacciones de corrosión y polarización
 - 1.4.3. Pasivación
 - 1.4.4. Las series galvanicas
- 1.5.- Tipos de corrosión
 - 1.5.1. Corrosión de picadura
 - 1.5.2. Corrosión por fisuración
 - 1.5.3. Corrosión por ínter granular
 - 1.5.4. Corrosión bajo tensión
 - 1.5.5. Corrosión por erosión
 - 1.5.6. Deterioro por cavitación
 - 1.5.7. Corrosión por rozamiento
 - 1.5.8. Lixiviación selectiva
 - 1.5.9. Corrosión uniforme
 - 1.5.10. Corrosión galvanica de 2 metales
- 1.6.- Oxidación de los metales
 - 1.6.1. Películas protectoras de óxido
 - 1.6.2. Mecanismos de oxidación
 - 1.6.3. Velocidades de Oxidación (cinética)
- 1.7.- Control de la corrosión
 - 1.7.1. Selección de materiales
 - 1.7.2. Recubrimientos
 - 1.7.3. Diseño
 - 1.7.4. Alteración del ambiente
 - 1.7.5. Protección Catódica y Anódica

2.- Tratamientos Térmicos

- 2.1. Introducción
- 2.2. Diagrama Fe- Fe₃ C
- 2.3. Diagrama (T T T)
- 2.4. Recocido
 - 2.4.1. Tipos de recosido
- 2.5. Normalizado
- 2.6. Temple
 - 2.6.1. Templabilidad
 - 2.6.2. Curvas de templabilidad
- 2.7. Tratamientos Isotérmicos
 - 2.7.1. Austempering
 - 2.7.2. Martemperig
 - 2.7.3. Ausrevenido
 - 2.7.4. Marrevenido
 - 2.7.5. Ensayo Jominy
- 2.8. Tratamientos térmicos
 - 2.8.1. Cementación
 - 2.8.2. Nitruración
- 2.9. Análisis de fallas en los materiales metálicos

EXAMEN

CALIFICACIONES

METODOLOGÍA DEL CURSO

El curso se impartirá a través de la exposición del docente apoyado en diferentes herramientas tales como: pintaron, medios interactivos (Internet). Además el alumno participara con investigaciones y actividades de diagnostico en la Industria Metal- Metálica.

PROGRAMACIÓN DE CLASES

SESIONES	TEMA	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>
	Presentación del programa del curso, bibliografía y metodología	Texto/Paginas
	1.- CORROSIÓN	1/595
1	1.1.- Introducción	1/595
1	1.2.- Corrosión Electroquímica de Metales	1/596
1	1.2.1.Reacción de oxidación reducción	1/596
1	1.2.2.Potenciales de Electrodo Standard de semipilas metálicas	1/597
1	1.3.- Pilas Galvanicas	1/598
1	1.3.1.Pilas galvanicas Microscópicas con electrolitos en concentraciones 1 Molar	1/598
2	1.3.2.Pilas galvanicas con electrolitos en concentraciones distintas a 1 Molar	1/600
2	1.3.3.Pilas galvanicas con electrolitos ácidos alcalinos sin iones metálicos presentes	1/601
2	1.3.4.Corrosión por pilas galvanicas microscópica de electrodo único	1/602
2	1.3.5.Pilas galvanicas de concentración	1/604
1	1.3.6.Pilas galvanicas creadas por diferencias de composición, estructura y tensiones	1/606
	1.4.- Cinética de la corrosión	1/607
2	1.4.1.Velocidad de corrosión uniforme o electro deposición de un metal en solución acuosa	1/608
2	1.4.2.Reacciones de corrosión y polarización	1/612
2	1.4.3.Pasivación	1/614
2	1.4.4.Las series galvanicas	1/614
	1.5.- Tipos de corrosión	1/615
1	1.5.1.Corrosión uniforme	1/617
1	1.5.2. Corrosión galvanica de 2 metales	1/619
1	1.5.3. Corrosión de picadura	1/621
-	1.5.4. Corrosión por fisuración	1/622
1	1.5.5. Corrosión por ínter granular	1/625
-	1.5.6. Corrosión bajo tensión	1/625
1	1.5.7. Corrosión por erosión	1/625
-	1.5.8. Deterioro por cavitación	1/626
1	1.5.9 Corrosión por rozamiento	1/615
1	1.5.10. Lixiviación selectiva	1/615
	1.6.- Oxidación de los metales	1/626
1	1.6.1.Películas protectoras de oxido	1/626
1	1.6.2.Mecanismos de oxidación	1/628
2	1.6.3.Velocidades de Oxidación (cinética)	1/629

EVALUACIÓN	
CONCEPTO	VALOR PORCENTUAL
EXÁMENES DEPARTAMENTALES	60
INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL	20
APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS	20
TOTAL	100

BIBLIOGRAFÍA	
1.- TEXTO:	FUNDAMENTOS DE LA CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES
AUTOR:	WILLIAM F. SMITH
EDITORIAL:	M ^o GRAW HILL (tercera edición)
PAÍS:	ESPAÑA
AÑO:	1998
2.- TEXTO:	CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES
AUTOR:	ASKELAND, D.R. Y PHULE P.P.
EDITORIAL:	INTERNACIONAL THOMSON EDITORES
PAÍS:	MÉXICO
AÑO:	2004
3.- TEXTO:	CIENCIA DE MATERIALES, SELECCIÓN Y DISEÑO
AUTOR:	MANGONON P.L.
EDITORIAL:	PRENTICE HALL
PAÍS:	MEXICO
AÑO:	2001

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E
INGENIERÍAS**

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

ACADEMIA DE:

PROCESOS DE MANUFACTURA

**PROGRAMA DE ESTUDIO: TECNOLOGÍA DE TRATAMIENTOS DE
SUPERFICIE**

REALIZADO POR: ACADEMIA DE PROCESOS DE MANUFACTURA

IDENTIFICACIÓN

PLAN DE ESTUDIOS: SISTEMA DE CRÉDITOS CON ESCOLARIZACIÓN SEMESTRAL

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

CARRERA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA **CLAVE:** IM385

TIPO DE UNIDAD DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE: CURSO

CARGA HORARIA: TOTAL: 68 **TEORÍA:** 68 **PRÁCTICA:** 0 **CRÉDITOS:** 9

MODALIDAD: ESCOLARIZADA **ACADEMIA:** PROCESOS DE MANUFACTURA

VIGENTE: AGOSTO 2005

PRERREQUISITOS: CIENCIA DE MATERIALES

FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA (FINALIDADES, ORIENTACIÓN, PERFIL DEL EGRESADO)

Debido a la gran importancia de los procesos industriales para la generación de bienes y servicios es conveniente aplicar el mantenimiento del equipo en operación, el cual experimenta desgaste y fallas lo que no lleva a utilizar, por un lado los recubrimientos superficiales y por otro lado los tratamientos térmicos, mediante los cuales subsanamos las fallas y defectos que se presenten en los materiales.

El curso se dirige al desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes en el análisis de los procesos de corrosión y tratamientos térmicos que se requieren en el equipo utilizado en las diferentes operaciones Industriales.

Durante y al término del curso el alumno desarrollara las capacidades necesarias que le permitan llevar a cabo actividades encaminadas a la solución de situaciones problemáticas.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Desarrollar en el alumno el conocimiento y las actitudes que le permitan tomar decisiones acertadas en casos reales

PRESENTACIÓN

(CONTENIDOS Y SU RELACIÓN CON EL EJERCICIO PROFESIONAL, METODOLOGÍA, EVALUACIÓN)

TEMAS PRINCIPALES

- 1.- CORROSIÓN
- 2.- TRATAMIENTOS TERMICOS

RELACIÓN CON EL EJERCICIO PROFESIONAL:

Los conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas adquiridos durante el curso permitirán al egresado realizar un análisis que implica la optimización de los procesos idóneos utilizados para fines específicos

METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

La metodología aplicada, esta basada en la exposición en pizarrón de los contenidos curriculares, apoyada con ejercicios didácticos, problemas e investigación de temas específicos que permitan la apropiación del conocimiento.

TIPO DE EVALUACION:

Se consideran adicionalmente 2 evaluaciones escritas sobre contenidos programáticos desarrollados en periodos previos a estos.

No. UNIDAD: 1		NOMBRE: CORROSIÓN				
OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD						
Al finalizar el curso de corrosión el alumno tendrá los conocimientos básicos de este proceso y de los principales tratamientos de superficies que le permitan la adecuada protección independientemente del tipo del material que este manufacturada.						
N U M	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN		HORAS	CLAVE BIBLIOGRÁFICA	
		DIDÁCTICA				T P
1	1.- CORROSIÓN					
	1.1.- Introducción			1	1	
2	1.2.- Corrosión Electroquímica de Metales	Exposición en pizarrón apoyada con ejercicios, problemas, investigación y diagnóstico que el alumno realice sobre el tema tratado		1	1	
	1.2.1. Reacción de oxidación reducción			1	1	
	1.2.2. Potenciales de Electrodo Standard de semipilas metálicas			1	1	
3	1.3.- Pilas Galvanicas			1	1	
	1.3.1. Pilas galvanicas Microscópicas con electrolitos en concentraciones 1 Molar			1	1	
	1.3.2. Pilas galvanicas con electrolitos en concentraciones distintas a 1 Molar			2	1	
	1.3.3. Pilas galvanicas con electrolitos ácidos alcalinos sin iones metálicos presentes			2	1	
	1.3.4. Corrosión por pilas galvanicas microscópica de electrodo único			2	1	
	1.3.5. Pilas galvanicas de concentración			2	1	
4	1.3.6. Pilas galvanicas creadas por diferencias de composición, estructura y tensiones			1	1	
	1.4.- Cinética de la corrosión			2	1	
	1.4.1. Velocidad de corrosión uniforme o electro deposición de un metal en solucion acuosa			2	1	
	1.4.2. Reacciones de corrosión y polarización			2	1	
	1.4.3. Pasivación			2	1	
5	1.4.4. Las series galvanicas				1	1
	1.5.- Tipos de corrosión			1	1	
	1.5.1. Corrosión de picadura			-	1	
	1.5.2. Corrosión por fisuración			1	1	
	1.5.3. Corrosión por ínter granular			-	1	
	1.5.4. Corrosión bajo tensión			1	1	
	1.5.5. Corrosión por erosión			-	1	
	1.5.6. Deterioro por cavitación			1	1	
	1.5.7. Corrosión por rozamiento			1	1	
	1.5.8. Lixiviación selectiva			1	1	
	1.5.9. Corrosión uniforme			1	1	
6	1.5.10. Corrosión galvanica de 2 metales				1	1
	1.6.- Oxidación de los metales		1	1		
	1.6.1. Películas protectoras de oxido		1	1		
	1.6.2. Mecanismos de oxidación		2	1		
7	1.6.3. Velocidades de Oxidación (cinética)			1	1	
	1.7.- Control de la corrosión		1	1		
	1.7.1. Selección de materiales		2	1		
	1.7.2. Recubrimientos		2	1		
	1.7.3. Diseño		1	1		
	1.7.4. Alteración del ambiente		2	1		
	1.7.5. Protección Catódica y Anódica					
		CARGA DE LA UNIDAD:				
		HORAS 42				

No. UNIDAD: 2 | NOMBRE: TRATAMIENTOS TÉRMICOS

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

Mediante el conocimiento de los diferentes procesos de difusión atómica el alumno seleccionara el idóneo para un uso específico.

N U M	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	HORAS		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
			T	P	
	2.- TRATAMIENTOS TÉRMICOS				
8	2.1. Introducción		1		2
9	2.2. Diagrama Fe- Fe ₃ C		2		2
10	2.3. Diagrama (T T T)		2		2
11	2.4. Recocido		4		3
12	2.4.1. Tipos de recosido		-		2
	2.5. Normalizado		1		2
13	2.6. Temple		3		2
14	2.6.1. Templabilidad		-		2
	2.6.2. Curvas de templabilidad		-		2
	2.7. Tratamientos Isotérmicos		5		2
15	2.7.1. Austempering		-		2
	2.7.2. Martemperig		-		2
	2.7.3. Ausrevenido		-		2
	2.7.4. Marrevenido		-		1
	2.7.5. Ensayo Jominy		-		1
	2.8. Tratamientos térmicos		4		2
16	2.8.1 .Cementación		-		2
	2.8.2. Nitruración		-		2
17	2.9. Análisis de fallas en los materiales metálicos		4		2
					4
		CARGA DE LA UNIDAD: HORAS: <u>26</u>			
	EXAMEN				
	CALIFICACIONES				

No. UNIDAD:	NOMBRE:
--------------------	----------------

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD
--

N U M	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	HORAS		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
			T	P	
		CARGA DE LA UNIDAD: HORAS			

No. UNIDAD:	NOMBRE
--------------------	---------------

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD
--

N U M	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	HORAS		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
			T	P	

No. UNIDAD:	NOMBRE:
--------------------	----------------

N U M	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	HORAS		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
			T	P	
PERÍODO	UNIDADES TEMÁTICAS	PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN			
1 ^{ra} a 11 ^{va} semana	Unidad 1	Examen departamental	}	=	60
11 ^{va} a 17 ^{va} semana	Unidad 2	Investigación Documental		=	20
		Aprendizaje Basado en Problemas		=	20
		TOTAL		=	100

CLAVE	BÁSICA	COMPLEMENTARIA	BIBLIOGRAFÍA
1	X		1.- TEXTO: FUNDAMENTOS DE LA CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES AUTOR: WILLIA F. SMITH EDITORIAL: M ^C GRAW HILL PAÍS: ESPAÑA AÑO: 1998 Tercera edición
2	X		2.- TEXTO: CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES AUTOR: ASKELAND, D.R. Y PHULE P.P. EDITORIAL: INTERNACIONAL THOMSON EDITORES PAÍS: MÉXICO AÑO: 2004
3		X	3.- TEXTO: CIENCIA DE MATERIALES, SELECCIÓN Y DISEÑO AUTOR: MANGONON P.L. EDITORIAL: PRENTICE HALL PAÍS: MÉXICO AÑO: 2001

MTRO. ALFONSO M. FREGOSO CRUZ

M.A.S.I. RAFAEL PINTO HERNANDEZ

PRESIDENTE DE LA ACADEMIA

SECRETARIO DE LA ACADEMIA