

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

Nombre de la asignatura: DEGRADACIÓN DE MATERIALES METÁLICOS						
Clave:MTL05		Ciclo Formativo: Básico () Profesional () Especializado (X)				
Fecha de elaboración: MARZO DE 2015						
Horas Semestre	Horas semana	Horas de Teoría	Horas de Práctica	Créditos	Tipo	Modalidad
64	4	4	0	8	Teórica (X) Teórica-práctica () Práctica ()	Presencial (X) Híbrida ()
Semestre recomendado: A partir de 7°					Requisitos curriculares: Ninguno	
Programas académicos en los que se imparte: I.Q.						
Conocimientos y habilidades previos: El alumno deberá tener los conocimientos fundamentales de Química Básica, Química Inorgánica, Química Analítica, Termodinámica y Electroquímica.						

1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura de Degradación de Materiales Metálicos tiene como objetivo principal el estudio teórico de los diferentes mecanismos de degradación de estos materiales. Esta asignatura hace énfasis en los aspectos termodinámicos, cinético-químicos, electroquímicos y analíticos de los tipos de corrosión que sufren la mayoría de los materiales metálicos con los cuales se fabrican los equipos especializados de cualquier proceso unitario, químico o físico, tanto en la industria química como en la investigación básica y de desarrollo

2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

El proceso educativo en la materia de DEGRADACIÓN DE MATERIALES METÁLICOS contribuye a la formación de la personalidad del alumno, el desarrollo de sus habilidades intelectuales y la evolución de sus formas de pensamiento mediante la adquisición de conocimientos, valores ya actitudes, entre otros: lectura y comprensión de textos diversos, particularmente científicos, escolares o de divulgación; incorporación de nuevas formas de expresión química e incremento de su lenguaje técnico y modos de argumentación habituales en los que respecta a la tecnología de materiales emergentes. Empleo de diversas formas de pensamiento reflexivo, particularmente de tipo analógico, inductivo y deductivo. Conocimiento y aplicación de los criterios de validez en el campo científico. Valoración del conocimiento científico. Incorporación de la visión no determinista de fenómenos químicos, que coadyuve a una mejor comprensión de su entorno y de las nuevas tecnologías. Capacidad de aprender de manera autónoma. Fortalecimiento de la seguridad en sí mismo y de su autoestima, a partir de la correcta aplicación de los conocimientos adquiridos.



3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
MARZO 2015	Dra. Gloria F. Domínguez Patiño Dra. Martha L. Domínguez Patiño Dra. María Guadalupe Valladares Cisneros	Emisión del documento

4. OBJETIVO GENERAL

Que el estudiante adquiriera los conocimientos suficientes y desarrolle habilidades para identificar y evaluar los diferentes tipos de degradación de materiales presentes de manera inevitable no sólo en los equipos, recipientes e instrumentos utilizados en cualquier proceso industrial, también los utilizados para el desarrollo de ingeniería básica e investigación

5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES AL MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
Capacidad de abstracción, análisis y síntesis Habilidades para buscar, procesar y analizar información	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión
Sociales	Éticas
Capacidad de trabajo en equipo Habilidades interpersonales Cuidado del medio ambiente	Compromiso social con la calidad Compromiso ético

6. CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Introducción	1.1 Factores de degradación de un material metálico 1.1.1 Mecánica 1.1.2 Térmica 1.1.3 Química 1.1.4 Electroquímica 1.2 Importancia de la degradación de los materiales metálicos 1.3 Definición de corrosión
2	Clasificación de los procesos de corrosión	2.1 Clasificación de los procesos de corrosión 2.1.1 Según la morfología de ataque 2.1.2 Según el mecanismo



		<ul style="list-style-type: none">2.1.2.1 Oxidación directa2.1.2.2 Corrosión electroquímica2.2 Termodinámica del proceso de corrosión<ul style="list-style-type: none">2.2.1 Diagramas de Pourbaix2.3 Pilas locales de corrosión<ul style="list-style-type: none">2.3.1 Heterogeneidades en el metal, en el medio y en las condiciones físicas
3	Corrosión de materiales metálicos	<ul style="list-style-type: none">3.1 Cinética de corrosión<ul style="list-style-type: none">3.1.1 Fenómenos de polarización3.1.2 Polarización de concentración o difusión, de resistencia y de activación3.1.3 Curvas de polarización3.1.4 Reacción de formación de H_23.1.5 Reacción de reducción de O_23.1.6 Diagramas de Evans3.1.7 Control anódico, catódico, mixto y de resistencia3.1.8. Influencia de distintas variables sobre la cinética de corrosión3.2 Pasivación y fenómenos de pasivación3.3 Corrosión localizada3.4 Corrosión galvánica3.5 Corrosión por desgaste3.6 Corrosión por tensión
4	Corrosión a elevada temperatura	<ul style="list-style-type: none">4.1 Introducción a los fenómenos de corrosión a elevada temperatura4.2 Corrosión por mezclas de gases. Oxidación y carburización catastrófica4.3 Corrosión por vapor y metales líquidos4.4 Corrosión por sales fundidas4.5 Corrosión catastrófica
5	Corrosión en medios naturales	<ul style="list-style-type: none">5.1 Corrosión atmosférica5.2 Corrosión atmosférica seca y húmeda5.3 Corrosión en agua dulce5.4 Corrosión de materiales enterrados5.5 Corrosión biológica5.6 Corrosión por corrientes vagabundas5.7 Corrosión marina5.8 Corrosión en uniones soldadas5.9 Corrosión en hormigón armado



7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

Unidad 1: Introducción		
Competencia de la unidad: Revisa los aspectos básicos de la degradación de materiales metálicos y los términos inherentes al lenguaje técnico del tema, para que el alumno se introduzca autónomamente en esta área		
Objetivos de la unidad: Conocer la importancia del estudio de factores que favorecen la degradación un material metálico. Valorar la importancia de la degradación de los materiales metálicos		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Conservación de la materia y energía. Reacciones químicas y propiedades fisicoquímicas de los materiales	<ul style="list-style-type: none">• Pensamiento crítico• Análisis y procesamiento de datos químicos• Capacidad para tomar decisiones	<ul style="list-style-type: none">• Puntualidad• Atención al entorno• Emprendedor
Estrategias de enseñanza: Presentación del profesor, lluvia de ideas, discusión abierta en clase		Recursos didácticos Computadora y proyector, artículos científicos

Unidad 2: Clasificación de los procesos de corrosión		
Competencia de la unidad: Identifica los procesos químicos de la degradación de materiales metálicos y los clasifica de acuerdo a su origen y principios.		
Objetivos de la unidad: Clasificar de los procesos de corrosión de acuerdo a su mecanismo. Explicar los procesos fisicoquímicos involucrados en el proceso de degradación de materiales metálicos para su clasificación		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Mecanismos químicos de corrosión. Procesos termodinámicos involucrados en la degradación de materiales metálicos	<ul style="list-style-type: none">• Pensamiento crítico• Capacidad de identificar y resolver problemas• Capacidad de análisis, síntesis y evaluación	<ul style="list-style-type: none">• Puntualidad• Responsabilidad• Claridad de expresión• Calidad en el trabajo• Valorización del medio ambiente
Estrategias de enseñanza: Presentación del profesor, mapa conceptual, inventario de conceptos y términos, aprendizaje basado en problemas		Recursos didácticos: Computadora, proyector y artículos científicos

**Unidad 3: Corrosión de materiales metálicos**

Competencia de la unidad: Analiza los procesos químicos de la degradación de materiales metálicos y valora las diferencias que los distinguen

Objetivos de la unidad: Analizar las características de los diferentes tipos de corrosión de los materiales metálicos Valorar los diferentes tipos de corrosión de los materiales metálicos que tienen lugar según el medio y tipo de meta

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Termodinámica química y procesos cinéticos de corrosión	<ul style="list-style-type: none">• Pensamiento crítico• Capacidad para trabajar en equipo• Capacidad de análisis, síntesis y evaluación	<ul style="list-style-type: none">• Puntualidad• Responsabilidad• Claridad de expresión• Calidad en el trabajo• Valorización del medio ambiente
Estrategias de enseñanza: Presentación del profesor, mapa conceptual, aprendizaje basado en problemas		Recursos didácticos: Computadora, proyector y artículos científicos

Unidad 4: Corrosión a elevada temperatura

Competencia de la unidad: Revisa los aspectos básicos de la degradación de materiales metálicos a elevada temperatura y los clasifica de acuerdo a sus características fisicoquímicas

Objetivos de la unidad: Clasificar de los procesos de corrosión que ocurren a altas temperaturas Explicar los procesos fisicoquímicos involucrados en el proceso de degradación de materiales metálicos a altas temperaturas

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Termodinámica de la corrosión de materiales metálicos a alta temperatura. Procesos cinéticos de corrosión a alta temperatura	<ul style="list-style-type: none">• Pensamiento crítico• Capacidad para trabajar en equipo• Capacidad de análisis, síntesis y evaluación	<ul style="list-style-type: none">• Puntualidad• Responsabilidad• Claridad de expresión• Calidad en el trabajo• Valorización del medio ambiente
Estrategias de enseñanza: Presentación del profesor, aprendizaje basado en problemas, discusión abierta en clase		Recursos didácticos: Computadora, proyector y artículos científicos

**Unidad 5 : Corrosión en medios naturales**

Competencia de la unidad: Revisa los aspectos básicos de la degradación de materiales metálicos en medios naturales de descomposición y los clasifica de acuerdo a sus características fisicoquímicas

Objetivos de la unidad: Clasificar los procesos de corrosión que ocurren en medios naturales. Explicar los procesos fisicoquímicos involucrados en el proceso de degradación de materiales metálicos en los medios naturales

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Termodinámica de los procesos de corrosión en medios naturales. Procesos cinéticos de corrosión de materiales metálicos en medios naturales	<ul style="list-style-type: none">• Pensamiento crítico• Capacidad para trabajar en equipo• Capacidad de análisis, síntesis y evaluación	<ul style="list-style-type: none">• Puntualidad• Responsabilidad• Claridad de expresión• Calidad en el trabajo• Valorización del medio ambiente
Estrategias de enseñanza: Presentación del profesor, análisis comparativo, aprendizaje basado en proyectos, discusión abierta en clase		Recursos didácticos Computadora, proyector y artículos científicos

8. EVALUACIÓN.**Documentos de referencia:**

Reglamento General de Exámenes de la UAEM

Reglamento de la FCQel:

ARTÍCULO 80. -En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura. Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

9. FUENTES DE CONSULTA.**Bibliografía básica:**

Valdez, B. y Schorr, M. 2013. Corrosión y preservación de la infraestructura Industrial. Ed. Omnia Science. ISBN: 978-84-940234-7-7. España

Pancorbo Floristan, F. J. 2011. Corrosión, degradación y envejecimiento de los materiales empleados en la edificación. Ed. Marcombo, S. A. España



Callister, W. D. 2007. Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales. Ed. Reverte. Barcelona España

Askeland, D. y Phulé, P. 2004. Ciencia e ingeniería de los materiales

Gere, J. M. 2006. Mecánica de los materiales. 6ª Ed. Ed. Thomson. ISBN: 9706864822

Bibliografía complementaria:

Understanding Material Science, Rolf E. Hummel, Springer, 2a edición, 2005

Mariaca Rodríguez, L., Genesca Llongueras, J., Uruchurtu Chavarin, J., Salvador Hernández, L. 1999. Corrosividad Atmosférica (MICAT-México). Plaza y Valdés S. A de C. V. Editores. ISBN: 968-856-707-8

Shakelford, J. F. & Güemes, A. 1998. Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros. Ed. Prentice Hall

Callister, W. D. 1995. Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Ed. Reverté

Charles Kittel, 1993. Introducción a la Física del Estado Sólido, Reverte. 3ª edición

W.F.Smith, W. F. 1993. Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales Ed. Mc Graw Hill

John P. McKelvey, 1992. Física del Estado Sólido y de Semiconductores, Limusa

Direcciones electrónicas sugeridas:

<http://books.google.com.mx/books?id=ULYPNbQISxC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

<http://books.google.com.mx/books?id=7W4b301uxkC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

<http://www.baudinoediciones.com.ar/tecnicos/degradacion.htm>

http://www.ndted.org/EducationResources/CommunityCollege/Materials/Physical_Chemical/Corrosion.htm

[http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/\(ISSN\)1521-4176/issues](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1521-4176/issues)

<http://www.corrosionmaterials.com/home.action>

http://corrosion.ksc.nasa.gov/corr_fundamentals.htm