

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
IQ7425	INGENIERÍA DE PROCESOS ELECTROQUÍMICOS			
Nombre en Inglés				
ELECTROCHEMICAL PROCESSES ENGINEERING				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3,0	1,5	5,5
Requisitos			Carácter del Curso	
IQ3201 – Termodinámica Aplicada IQ3202 – Fenómenos de Transporte IQ3203 – Físicoquímica Aplicada (con <u>Autorización</u> para alumnos de postgrado)			Electivo en: - Ingeniería Civil Química. - Magister en Ciencias de la Ingeniería mención Ingeniería Química. - Doctorado en Ciencias de la Ingeniería mención Ingeniería Química y Biotecnología.	
Competencias a las que Tributa el Curso				
<p>Este curso tributa a las siguientes competencias en los siguientes niveles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poseer un fuerte dominio de los fundamentos en ciencias de la Ingeniería Química, tales como: Fenómenos de Transporte, Cinética, Reactores, Dinámica de Procesos, Transferencia de Calor y de Masa y Modelamiento. Nivel: 6 • Mantener una actualización respecto al estado del arte tecnológico y la aplicación en proyectos del área de Ingeniería de Procesos. Nivel: 6 • Aplicar sus conocimientos a la solución de problemas tecnológicos en la industria de procesos, mediante el uso de herramientas de la ingeniería de procesos tales como: dimensionamiento de equipos, diseño, modelación y control de procesos, simulación computacional, planos, memorias, etc. Nivel: 6 • Manejar el idioma inglés a un nivel aceptable para su desempeño profesional. Nivel: 4 <p>Niveles: 1 - Conoce; 2 - Comprende; 3 - Aplica; 4 - Analiza; 5 - Sintetiza; 6 - Evalúa</p>				

Propósito del Curso

El propósito del curso es que el estudiante conozca distintos procesos electroquímicos, aprenda los fundamentos de su funcionamiento y sea capaz de diseñar equipos electroquímicos en base a modelos teóricos y empíricos.

Resultados de Aprendizaje

Se espera que como resultado del curso el estudiante:

- Aplique las leyes fundamentales de la termodinámica, fisicoquímica y fenómenos de transporte a la modelación de procesos electroquímicos.
- Diseñe equipos electroquímicos para la producción de compuestos químicos de interés o energía.
- Utilice herramientas de simulación computacional para la modelación y optimización de equipos electroquímicos.

Metodología Docente	Evaluación General
<p><u>Cátedras:</u> Clases expositivas de los conceptos fundamentales de procesos electroquímicos (1,5 horas) y presentaciones de avance/discusión del proyecto de curso^[1] (1,5 horas).</p> <p><u>Clases Auxiliares:</u> Clases de modelación/simulación de procesos y equipos electroquímicos o ejercicios de evaluación de contenidos (1,5 horas).</p> <p>^[1] Desarrollo de un proyecto de diseño y modelación computacional de un proceso/equipo electroquímico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 30% - 4 ejercicios de evaluación de contenidos. • 70% - Tres informes y presentaciones de avance del proyecto de diseño y modelación computacional de un proceso/equipo electroquímico (dos alumnos por proyecto).

UNIDADES TEMÁTICAS.

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Fundamentos de Termodinámica Electroquímica	4 Semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> • Energía libre de Gibbs y Potencial de Nernst. • Eficiencia termodinámica y eficiencia de potencial. • Diagramas de Pourbaix. 	<p>Al término de la unidad el alumno es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender los conceptos y calcular los valores de energía libre de Gibbs y potencial de Nernst asociados a semi-reacciones y reacciones globales de un proceso electroquímico. • Comprender los conceptos y calcular los valores de las eficiencias asociadas a un proceso electroquímico. • Construir e interpretar diagramas de Pourbaix de sistemas acuosos. 	<p>Bard Cap. 2; Newman Cap. 1, 2</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Fundamentos de Cinética Electroquímica	5 Semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> • Ecuación general de corriente-sobrepotencial. • Procesos con control por 	<p>Al término de la unidad el alumno es capaz de:</p>	<p>Bard Cap. 3; Newman Cap. 8</p>

<p>transferencia de carga (ecuaciones de Tafel y Butler-Volmer).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesos con control por transferencia de masa: corriente límite. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer cuándo un proceso es controlado por transferencia de carga, transferencia de masa o presenta control mixto. • Aplicar los modelos cinéticos clásicos a la determinación de parámetros cinéticos de un sistema electroquímico. 	
--	--	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Distribución de Corriente y Potencial	6 Semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> • Distribución de corriente-potencial primaria. • Distribución de corriente-potencial secundaria. • Distribución de corriente-potencial terciaria. 	<p>Al término de la unidad el alumno es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer los fenómenos involucrados en un proceso electroquímico (difusión, migración, convección) y aplicar modelos adecuados a éstos. • Distinguir entre distribución de corriente-potencial primaria, secundaria y terciaria y aplicar modelos a la simulación de cada una de ellas. 	<p>Bard Cap. 4; Bockris Cap. 4; Newman Part D; Coeuret Cap. 9</p>

Bibliografía General

Bibliografía Fundamental:

- Electrochemical Systems, J. Newman, K.E. Thomas-Alyea, 3ra Edición, Wiley, 2004.
- Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications, 2da Edición, A.J. Bard, L.R. Faulkner, Wiley, 2000.
- Modern Electrochemistry, J. Bockris, O'M. Reddy, 2da Edición, Springer US, 1998.
- Introducción a la Ingeniería Electroquímica, F. Coeuret, 1992.
- Electrochemical Engineering, C.L. Mantell, 4ta Edición, McGraw Hill, 1960.

Bibliografía Complementaria:

Books: Digital Simulation in Electrochemistry, D. Britz, 3rd Edition, Springer, 2005; Understanding Voltammetry: Simulation of Electrode Processes, Imperial College Press, 2014.

Journals: Journal of the Electrochemical Society, Electrochimica Acta, Journal of Applied Electrochemistry, Journal of Power Sources, Corrosion Science, Metallurgical Transactions.

Vigencia desde:	Marzo 2016
Elaborado por:	Melanie Colet Lagrille
Revisado por:	María Elena Lienqueo