

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA

PROGRAMAS DE ESTUDIO
SÉPTIMO/OCTAVO/NOVENO SEMESTRE

Asignatura MODELADO FÍSICO DE PROCESOS METALÚRGICOS Y DE MATERIALES	Ciclo TERMINAL Y DE PRE-ESPECIALIZACIÓN	Área INGENIERÍA METALÚRGICA	Departamento INGENIERÍA METALÚRGICA
--	--	--	--

HORAS/SEMANA

OPTATIVA	CLAVE 0189	TEORÍA 2 h	PRÁCTICA 4 h	CRÉDITOS 8
-----------------	-------------------	-------------------	---------------------	-------------------

Tipo de asignatura:	TEÓRICO-PRÁCTICA
Modalidad de la asignatura:	CURSO

ASIGNATURA PRECEDENTE: Ninguna.

ASIGNATURA SUBSECUENTE: Ninguna.

OBJETIVO(S):

Conocer los fundamentos de la modelación física de procesos metalúrgicos y de materiales.

Revisar críticamente artículos de la literatura especializada pertinente.

Ejecutar guiones de enseñanza experimental de modelación física para ayudar a comprender el comportamiento de procesos metalúrgicos y de materiales.

UNIDADES TEMÁTICAS

NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD	UNIDAD
2T—4P 6 h.	1. INTRODUCCIÓN A LA MODELACIÓN FÍSICA DE PROCESOS METALÚRGICOS Y DE MATERIALES 1.1. Importancia de la modelación física de procesos metalúrgicos y de materiales. 1.2. Definición y clasificación de los modelos físicos.
4T—8P 12 h.	2. METODOLOGÍAS DE DISEÑO Y APLICACIÓN DE MODELOS FÍSICOS DE PROCESOS METALÚRGICOS Y DE MATERIALES 2.1. Introducción. 2.2. Análisis dimensional. 2.3. El concepto de similitud. 2.4. Similitud geométrica. 2.5. Similitud cinemática. 2.6. Similitud dinámica. 2.7. Similitud térmica. 2.8. Similitud química. 2.9. Técnicas de medición. 2.10. Ejemplos de aplicación en un contenedor de pequeña escala.
10T—20P 30 h.	3. SISTEMAS BATCH 3.1. Introducción. 3.2. Tiempo de mezclado y trayectoria del trazador. 3.3. Patrones de flujo. 3.4. Régimen de burbujeo. 3.5. Geometría de la pluma de gas. 3.6. Ejemplos de aplicación.

10T—20P 30 h.	4. SISTEMAS DE FLUJO CONTINUO 4.1. Introducción. 4.2. Distribución de tiempo de residencia (<i>RTD</i> , por sus siglas en inglés). 4.3. Curvas C y curvas F. 4.4. Calidad de flujo. 4.5. Trayectoria del trazador. 4.6. Ejemplos de aplicación.
6T—12P 18 h.	5. DISEÑO DE UN MODELO FÍSICO 5.1. Revisión de la literatura. 5.2. Diseño del modelo físico.

SUMA: 32T – 64P

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Szekely, J., Evans, J.W. y Brimacombe, J.K., *The Mathematical and Physical Modeling of Primary Metals Processing Operations*, John Wiley & Sons, 1988
2. Szekely, J., *Fluid Flow Phenomena in Metals Processing*, USA, Academic Press, 1979.
3. Hernández Morales, B., Ingalls Cruz A. y Barrera Godinez J.A., *Modelado Físico de Procesos Metalúrgicos. Guiones de Trabajo Experimental*, UNAM, 2012

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Szekely, J., *Fenómenos de Flujo de Fluidos en Procesamiento de Metales*, México, Editorial Limusa, S. A. 1988.
2. R.W. Fox, P. J. Pritchard y McDonald, A.T., *Introduction to Fluid Mechanics*, 7th ed., John Wiley & Sons, 2009
3. Smits, A.J. y Lim, T.T. (eds.), *Flow Visualization. Techniques and Examples*, Imperial College Press, 2000
4. Adrian, R. y Westerweel, J., *Particle Image Velocimetry*, Cambridge University Press, 2011
5. Guthrie, R. I. L., "Process Metallurgy for Ladle-tundish-mould Operations", en *Memorias del Simp. Int. Ladle and Tundish Metallurgy*, Metallurgical Society of the Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum, Montreal, Canadá, 2002.
6. Matthys, E. F. and Kushner, B. (editores), *Advanced sensing, modelling, and control of Materials Processing*, USA, TMS-AIME. 1991.
7. Themelis, N., "Techniques of Process Analysis in Extractive Metallurgy", *Metallurgical Transactions*, Aug. 1972. Vol. 3. pp. 2021-2029.
8. Brimacombe, J. K., "The Extractive Metallurgist in an Emerging World of Materials", *Met. Trans. B*, Jun. 1989, Vol. 20B, pp. 291-313.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

Esta asignatura es parte de una serie de cursos, de naturaleza y metodología cuantitativas, que le proporcionarán al estudiante una formación avanzada en la Ingeniería Metalúrgica y de Materiales. En particular, este curso se desarrollará primordialmente mediante la aplicación cuantitativa de los conocimientos de fenómenos de transporte para el análisis de procesos metalúrgicos y de materiales mediante la modelación física a través de Guiones de Trabajo Experimental. Este curso involucrará, también, la integración de conocimientos diversos, por parte de los estudiantes, para diseñar un modelo físico. Para cumplir con el objetivo de revisar críticamente a la literatura especializada se recomienda que los estudiantes presenten la revisión de al menos 3 artículos frente al grupo.

FORMA DE EVALUAR

La evaluación se realizará a través de: 1) reportes de resultados y análisis de resultados después de la ejecución de cada guión de trabajo experimental; 2) cuestionarios relacionados con cada uno de los guiones de trabajo experimental; 3) presentación frente a grupo de la revisión de 3 artículos especializados; 4) reporte de la revisión de 3 artículos especializados; 5) diseño de un guión de trabajo experimental.

PERFIL PROFESIOGRÁFICO DE QUIENES PUEDEN IMPARTIR LA ASIGNATURA

Es imprescindible que sea un Profesor de Carrera cuya licenciatura es Ingeniería Metalúrgica con un posgrado en Ingeniería Metalúrgica y/o de Materiales y una amplia experiencia en la modelación física de los procesos metalúrgicos y/o de materiales. Esta necesidad surge porque este es un curso donde se integrarán todos los conocimientos de fenómenos de transporte con los de procesos metalúrgicos y de materiales.