

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA

PROGRAMAS DE ESTUDIO
SEMESTRE

ASIGNATURA INTERPRETACIÓN METALOGRAFÍA	Ciclo TERMINAL Y DE ESPECIALIZACIÓN	Área INGENIERÍA METALÚRGICA
HORAS/SEMANA		
OPTATIVO	Clave 0182	TEORÍA 3 h
		PRÁCTICA 2 h
		CRÉDITOS 8

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

ASIGNATURA PRECEDENTE: Ninguna
ASIGNATURA SUBSECUENTE: Ninguna

OBJETIVO(S):
<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar y aplicar la técnica de preparación metalográfica y técnica de microscopía óptica para realizar el análisis macroscópico o microscópico de hierros colados y aleaciones base aluminio. • Identificar y cuantificar las principales características microestructurales de hierros colados y aleaciones base aluminio obtenidas por procesos de fundición. • Evaluar y cuantificar las características microestructurales más importantes en aleaciones coladas base aluminio: tamaño de grano, espaciamiento interdendrítico, presencia de segregación, nivel de modificación, grado de refinación en aleaciones hipereutécticas Al-Si, fases en aleaciones, inclusiones, complejas, etc. • Evaluar y cuantificar las características microestructurales más importantes en hierros colados grises y nodulares: tamaño y tipo de grafito, % de nodularidad, tipo de matriz, inclusiones, carburos, etc. • Relacionar las características microestructurales con las variables de proceso de manufactura para sugerir las acciones correctivas del proceso.

UNIDADES TEMÁTICAS

NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD	UNIDAD
1.5	1. INTRODUCCIÓN 1.1. Importancia y aplicaciones de la metalografía 1.2. Historia metalúrgica e historia térmica: producción y procesado de metales por fundición (requerimientos en lingotes y piezas)s
7.5	2. CARACTERIZACIÓN MICROESTRUCTURAL 2.1. Macroestructura: granos, forma, tamaño y orientación 2.2. Microestructuras: fases y microconstituyentes 2.3. Estructuras dendríticas ó de colada 2.4. Estructuras de aleaciones base aluminio basadas en los diagramas: Al-Si, Al-Cu, Al-Mg, Al-Zn, Al-Si-Cu. 2.5. Estructuras de hierros colados basadas en los diagramas Fe-G, Fe-Fe₃C y Fe-C-Si

7.5	3. METALOGRAFÍA Y TÉCNICAS METALOGRAFÍAS 3.1. Técnicas actuales de preparación de muestras. Criterios de selección 3.2. Criterios para selección de reactivos de ataque: macro y micro. 3.3. Microscopios metalúrgicos: componentes básicos 3.4. Técnicas de microscopía óptica. 3.5. Adquisición, procesamiento y análisis de imágenes 3.6. Metalografía óptica cualitativa y cuantitativa 3.7. Microscopía electrónica de barrido: alcances y aplicaciones 3.8. Otras técnicas complementaria
6	4. ANÁLISIS METALOGRAFÍCO DE ALEACIONES COLADAS BASE ALUMINIO 4.1. Aluminio puro: serie 1xx.x 4.2. Aleaciones más comunes base aluminio: series 2xx.x, 3xx.x, 4xx.x, 5xx.x y 7xx.xx 4.3. Efecto de aleantes, segregación, defectos e inclusiones 4.4. Estructuras asociadas a procesos comerciales de fundición
5	5. ANÁLISIS DE MICROESTRUCTURAS DE ALEACIONES DE ALUMINIO CON TRATAMIENTO TÉRMICO (3 hrs) 5.1. Nomenclatura de tratamientos térmicos 5.2 Aleaciones con tratamiento de recocido y homogeneización 5.3 Aleaciones con tratamientos de solubilización, solubilización-envejecimiento
6	6. ANÁLISIS METALOGRAFÍCO DE HIERROS COLADOS (NODULARES Y GRISES) 6.1. Clases de hierros nodulares, requerimientos microestructurales especificados por normas. 6.2. Microestructuras típicas de las clases de hierros nodulares 6.3. Relación microestructuras-parámetros de proceso en la producción de piezas de hierro nodular 6.4. Clases de hierros grises, requerimientos microestructurales especificados por normas. 6.5. Microestructuras típicas de las clases de hierro gris 6.6. Relación microestructura-parámetros de proceso en la producción de piezas de hierro gris.
6	7. ANÁLISIS DE MICROESTRUCTURAS DE HIERROS COLADOS CON TRATAMIENTO TÉRMICO 7.1. Tratamientos térmicos aplicados a hierros colados (nodulares y grises) 7.2. Microestructuras obtenidas y propiedades de hierros nodulares con tratamiento térmico 7.3. Microestructuras obtenidas y propiedades de hierros grises con tratamiento térmico
6	8. CASOS PROBLEMA 8.1 Reporte del casos problema

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. A. Tommer, Structure and Metals Through Optical Metallography, ASM 1990
2. W. Rostaker, V.R. Dvorak, Interpretation of Metallographic Structures, 3er Ed. Academic Press, 1996
3. G.F. Vander Vook, Metallography Principles and Practice, Materials Science and Engineering Series, Mc. Graw Hill Book, 1984
4. R.T. Dehoff, F. Rhines, Quantitative Microscopy, Mc. Graw Hill, 1970
5. Horseman A., *Metallography an Introduction to the Study of the Structure of Metal*, HardPress Pu., 2012.
6. Mondolfo L.F., *Metallography of Aluminium Alloys*, Johnson Press, 2008.
7. Condet F., Raynaud A., *Metallography Atlas of Cast Iron*, AFS 2007.
8. Hoyt S.L., *Metallography "The metals and common alloys"*, Nabu Press, 2012
9. Sauveur F., *The Metallography of Iron ans Steel*, Forgotten Books 2008

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. L.E. Samuels, *Metallographic Polishing by Mechanical Methods*, 3rd Ed., ASM 1982
2. *Metals Handbook*, V. 9. *Metallography and Microstructure*, 9th Ed. 1985.
3. Williams, R.S. *Principles of Metallography*, BiblioBazaar Pu., 2009
4. Cecil H. *Metallography*, HardPress Pu, 2012

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

Cátedra frente a grupo, exposición de temas específicos, preguntas dirigidas, series, tareas, ejercicios en clase, sets metalográficos, colección de acetatos, casos de análisis y muestra problema.

FORMA DE EVALUAR

La calificación final será el promedio de tres exámenes teórico-prácticos y el análisis de una pieza problema, la cual se presentará en forma oral frente al grupo. Se tomará en cuenta asistencia y prácticas de laboratorio.

PERFIL PROFESIOGRÁFICO DE QUIENES PUEDEN IMPARTIR LA ASIGNATURA

El profesionalista que imparta la asignatura deberá tener una amplia experiencia en el campo de la preparación e interpretación de estructuras de metales y aleaciones, tanto en aleaciones de colada como en productos obtenidos por conformado metal mecánico, técnicas de preparación, análisis por microscopía óptica y microscopía electrónica, sistemas de adquisición y análisis de imágenes, Deberá tener formación de Ingeniero Químico Metalúrgico o Ingeniero Metalúrgico, preferentemente el grado de maestría.