

Unidad Académica				Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas			
Programa Educativo				Doctorado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas			
Unidad de Aprendizaje				Eje de formación			
TRATAMIENTOS TÉRMICOS				X	Metodológico		Investigación
Elaboró				Elaboración		Octubre 2019	
Dr. Arturo Molina Ocampo				Revisión y actualización		Octubre 2019	
Clave	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje		Modalidad
TS077	4 h/s/m	0	64	8		Obligatoria	Presencial
					X	Optativa	

Presentación

Propósito

Proporcionar al estudiante las herramientas teóricas a nivel de investigación de posgrado relacionadas al tema de tratamientos térmicos aplicados en metales.

Objetivo

Que el alumno conozca y entienda los efectos que provocan los diferentes tratamientos térmicos sobre la microestructura de los materiales metálicos y su repercusión sobre sus propiedades mecánicas, de manera que esto le permita al alumno diseñar y realizar tratamientos térmicos en metales para obtener propiedades específicas.

Perfil del profesor

Doctor en Ingeniería Metalúrgica o Ingeniería Mecánica o de áreas afines, con experiencia en el área de la Ciencia y Tecnología de Materiales.

Competencias que contribuyen al perfil de egreso

Competencias genéricas

- () Capacidad crítica y autocrítica
- (X) Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
- (X) Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente
- (X) Capacidad para la investigación
- () Capacidad de comunicación en un segundo idioma
- () Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación

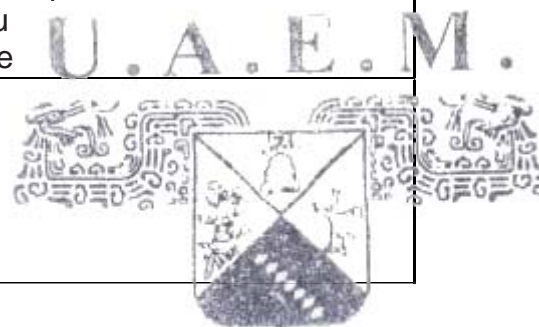
Competencias específicas

() Aplicar conocimientos y habilidades para realizar desarrollos tecnológicos e investigación básica o aplicada en la frontera del conocimiento de manera individual y colaborativa con base en los seminarios, temas selectos e investigación.

(X) Resolver problemas específicos en las áreas de ingeniería y ciencias aplicadas mediante un proyecto de investigación.



Contenidos	
Bloques	Temas
1. Introducción	1.1 Estructuras cristalinas, alotropía y defectos cristalinos 1.2 Sistemas de aleación, solubilidad total, solubilidad limitada e insolubilidad 1.2 Diagramas de fase 1.3 Metalografía
2. Tratamientos térmicos	2.1 Definición de tratamiento térmico 2.2 Variables involucradas en un tratamiento térmico 2.3 Tratamiento de Recocido 2.4 Cinética de recristalización
3. Tratamiento térmico en aceros	3.1 Aceros y su clasificación 3.2 Estructuras cristalinas del hierro y cementita 3.3 Diagrama de fase Fe-Fe 3 C 3.4 Temperaturas críticas de transformación 3.5 Recocido y esferoidizado 3.6 Normalizado 3.7 Temple y revenido 3.8 Austemplado y martemplado
4. Curvas de transformación y templabilidad	4.1 Curvas de transformación isotérmica 4.2 Curvas de transformación con enfriamiento continuo 4.3 Templabilidad 4.4 Factores que afectan la templabilidad 4.5 Ensayo Jominy para templabilidad 4.6 Método Grossman para obtener el diámetro crítico 4.7 Medios de enfriamiento y severidad de temple
5. Tratamiento térmico en fundiciones	5.1 Tipos de fundiciones 5.2 Tratamiento de maleabilización 5.3 Tratamiento de recocido y de grafitización 5.4 Tratamiento de normalizado 5.5 Tratamiento de temple y revenido 5.6 Austempering
6. Tratamiento térmico en aleaciones no ferrosas	6.1 Efecto de la composición química 6.2 Recocido en metales y aleaciones no ferrosas 6.3 Endurecimiento por precipitación 6.4 Aleaciones de Al – Cu 6.5 Aleaciones de Cu - Be
Estrategias de enseñanza Clases Prácticas, Resolución de ejercicios y problemas, Aprendizaje cooperativo, Discusión dirigida	





Bibliografía

- Callister, W.D., Fundamentals of Materials Science and Engineering, 5 th edition, Wiley & Sons, 2001.
- Avner, S. H., Introducción a la metalurgia física, McGraw-Hill, México, 1988.
- ASM Handbook, Vol. 3, Alloy Phase Diagrams, ASM International, USA, 1992.
- ASM Metals Handbook, Vol. 4, Heat Treating, ASM International, USA, 1992.
- Krauss, G., Heat Treatment and Processing Principles, ASM International, USA, 1990.
- Apraiz B. J., Tratado térmico de los aceros, DOSSAT, España, 1985.
- ASM & ESC. Atlas of continuous Cooling Transformation Diagrams for Engineering Steels, Ed. American Society for Steels and British Steel Corporation, 1980.
- Yu M. L., Metalografía y Tratamientos Térmicos de los Metales, Ed. Mir, Moscú, 1984.

Criterios de evaluación

El curso se evalúa de acuerdo a los siguientes conceptos:

Tareas	20%
Exposiciones	10%
Reportes de trabajo experimental	30%
Exámenes escritos	40%
Asistencia	Obligatoria 80 % para derecho a calificación.

