

Unidad Académica				Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas			
Programa Educativo				Doctorado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas			
Unidad de Aprendizaje				Eje de formación			
TRANSFORMACIONES DE FASE EN ACEROS MICROALEADOS				X	Metodológico		Investigación
Elaboró				Elaboración		Octubre 2019	
Dr. Sergio Alonso Serna Barquera				Revisión y actualización		Octubre 2019	
Clave	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje		Modalidad
TS076	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 para el tema transformación de fase en aceros microaleados							
Objetivo Identificar los cambios de fase en aleaciones metálicas y materiales de ingeniería utilizando parámetros termodinámicos, especialmente en aceros de bajo carbono aleado con elementos denominados microaleantes.							

Perfil del profesor Doctor en el área de Mecánica o Ciencia de Materiales.
Competencias que contribuyen al perfil de egreso
Competencias genéricas
<input checked="" type="checkbox"/> Capacidad crítica y autocrítica <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis <input type="checkbox"/> Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad para la investigación <input type="checkbox"/> Capacidad de comunicación en un segundo idioma <input type="checkbox"/> Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación
Competencias específicas
<input checked="" type="checkbox"/> 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. <input type="checkbox"/> Resolver problemas específicos en las áreas de ingeniería y ciencias aplicadas mediante un proyecto de investigación.
Contenidos



Bloques	Temas
1 Introducción	1.1 Historia de la producción de hierro y acero 1.2 Cambios de Fases y estructura debido a la temperatura 1.3 Ferrita como producto de la transformación austenítica 1.4 Diagramas TTT 1.5 Diagramas CTT 1.6 Regla de fases de Gibss y regla de la palanca
2 Transformaciones debidas al enfriamiento acelerado	2.1 Ferrita (Equiaxial, Acicular y Widmasttaten) 2.2 Martensita 2.3 Bainita 2.4 Austenita Retenida 2.5 Productos de solubilizacion en la austenita
3 Laminación controlada en caliente, mecanismos de endurecimiento	3.1 Acondicionamiento de la austenita para trabajarla en caliente 3.2 Control del tamaño de grano inicial de la austenita 3.3 Deformación en caliente de la austenita (laminación) 3.4 Fenómenos de recristalizacion-deformación-nucleación 3.5 Fenómenos de precipitación en presencia de Nb-Ti-V
4 Aceros de alta resistencia y baja aleación (microaleados)	4.1 Metalurgia Básica 4.2 Propiedades mecánicas y soldabilidad 4.3 Mecanismos de endurecimiento y microestructuras 4.4 Enfriamiento acelerado 4.5 Propiedades en placas y tochos laminados 4.6 Aplicaciones finales
Estrategias de enseñanza Clases Prácticas, Resolución de ejercicios y problemas, Aprendizaje cooperativo, Discusión dirigida	
Bibliografía <ul style="list-style-type: none"> • Thermo-Mechanical Processing of Metallic Materials Bert Verlinden, Elsevier • Thermomechanical processing of advanced high strength steels • JingweiZhaoZhengyiJian, Progress in Materials Science Volume 94, May 2018, Pages 174-242 • Thermomechanical Processing of High-strength Low-alloy Steels; Hiroshi Sekine, Imanori Tamura, Tomo Tanaka, Butterworths. 	





Criterios de evaluación

El curso se evalúa de acuerdo a los siguientes conceptos:

Tareas	10%
Exposiciones	10%
Reportes de investigación	40%
Exámenes escritos	40%
Asistencia	Obligatoria 80 % para derecho a calificación.