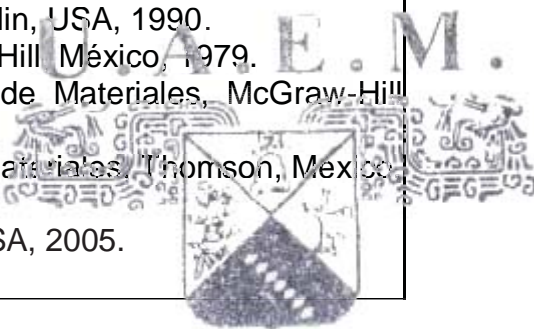


Unidad Académica				Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas			
Programa Educativo				Doctorado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas			
Unidad de Aprendizaje				Eje de formación			
METALURGIA FÍSICA				<input checked="" type="checkbox"/>	Metodológico		Investigación
Elaboró				Elaboración			Octubre 2019
Dr. Isaí Rosales Cadena				Revisión y actualización			Octubre 2019
Clave	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje		Modalidad
TS048	4 h/s/m	0	64	8		Obligatoria	Presencial
					<input checked="" type="checkbox"/>	Optativa	
Presentación							
Propósito Proporcionar al estudiante las herramientas teóricas y prácticas a nivel de investigación de posgrado para desarrollar proyectos de investigación relacionados con el área de metalurgia.							
Objetivo Definir los conocimientos necesarios para lograr el procesamiento de materiales, desde su estado de origen hasta un producto terminado, pasando por su caracterización mecánico-microestructural para entender su comportamiento en aplicaciones diversas.							

Perfil del profesor Doctor en el área de Ingeniería de Materiales o área afín.
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 checked="" type="checkbox"/> Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad para la investigación <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad de comunicación en un segundo idioma <input checked="" 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. Estructura atómica.	1.1 Celda unitaria 1.2 Planos Cristalinos 1.3 Diagramas de Fase.
2. Obtención de Metales	2.1 Obtención Hierro 2.2 Obtención Acero 2.3 Obtención de metales blandos y aleaciones.
3. Metalografía	3.1 Fractografía 3.2 Preparación de muestras 3.2.1 Corte, Lijado, Pulido 3.2.2 Ataque químico 3.2.3 Ataque y pulido electroquímico. 3.3 Microdureza y dureza.
4. Técnicas de caracterización Microestructural.	4.1 Microscopía Óptica 4.2 Microscopia electrónica de Barrido 4.3 Microscopia electrónica de Transmisión 4.4 Rayos X.
5. Tratamientos Térmicos.	5.1 Recocido, Normalizado Revenido 5.2 Temple
6.- Modificación Superficial.	6.1 Nitruración Iónica 6.2 PVD, CVD 6.3 Recubrimientos.
7.- Determinación de Propiedades Físicas.	7.1 Densidad, 7.2 Parámetro de Red, 7.3 Concentración de Vacancias
8.- Determinación de Propiedades Mecánicas	8.1 Tensión – Compresión 8.2 Tenacidad a la Fractura 8.3 Desgaste.
9.- Procesos de Conformado.	
Estrategias de enseñanza Clases Prácticas, Resolución de ejercicios y problemas, Aprendizaje cooperativo, Discusión dirigida	
Bibliografía <ul style="list-style-type: none"> • J.D. Verhoeven, Fundamentos de Metalurgia Física, Limusa, Mexico, 1987. • R. Flinn y P. Trojan, Engineering Materials, Houghton Mifflin, USA, 1990. • S.H. Avner, Introducción a la Metalurgia Física., McGraw-Hill México, 1979. • W.F. Smith, Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales, McGraw-Hill Interamericana, México, 2004. • D.R. Askeland y P.P. Phulé, Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Thomson, Mexico, 2004. • W.F. Hosford, Physical Metallurgy, Taylor and Francis, USA, 2005. 	





De Consulta:

- R.E. Reed Hill, Principios de Metalurgia Física, Continental, México, 1979.
- ASM Handbook, 4th edition, ASM International, Metals Park, Ohio, 1992.
- Annual Book of ASTM Standards, Section 3, Vol. 03.01, American Standards for Testing and Materials. Philadelphia, 1992.
- Metals Handbook, 9th edition., American Society for Metals, Metals Park, Ohio, 1988.
- T. B. Massalski, Binary Alloy Phase Diagrams, ASM International, Materials Park, Ohio, 1990.
- ASM Metals Reference Book, ASM International, Materials Park, Ohio, 1993.
- R.W. Cahn, Physical Metallurgy, 4th edition, North-Holland, Amsterdam, 1996.

Criterios de evaluación

El curso se evalúa de acuerdo a los siguientes conceptos:

Exposiciones	10%
Reportes de investigación	40%
Exámenes escritos	50%
Asistencia	Obligatoria 80 % para derecho a calificación.