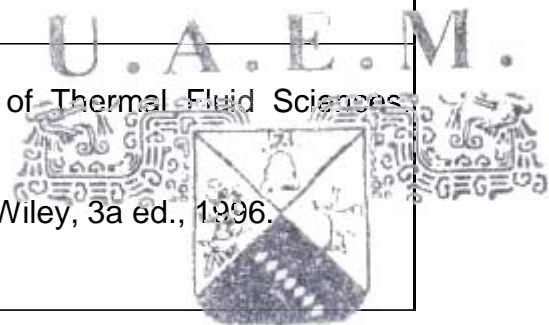


Unidad Académica				Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas			
Programa Educativo				Doctorado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas			
Unidad de Aprendizaje				Eje de formación			
TURBULENCIA EN FLUIDOS				X	Metodológico		Investigación
Elaboró				Elaboración		Octubre 2019	
Dr. Fernando Zenaido Sierra Espinosa				Revisión y actualización		Octubre 2019	
Clave	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje		Modalidad
TS080	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 Flujo turbulento: teoría y tratamiento estadístico.							
Objetivo Actualizar los conocimientos sobre la turbulencia en fluidos abordando las tendencias modernas tanto teóricas como experimentales para su estudio.							

Perfil del profesor Doctorado en Ingeniería Mecánica, en Física o en Filosofía con orientación a mecánica de fluidos.
Competencias que contribuyen al perfil de egreso
Competencias genéricas
<input 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 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 Ecuaciones de Conservación 1.2 Conservación de Masa 1.3 Conservación de Cantidad de Movimiento 1.4 Conservación de Energía 1.5 Ecuaciones promediadas de Reynolds 1.6 Suposición de Boussinesq y modelos de turbulencia
2 Capa limite turbulenta	2.1 Estructura de la capa limite 2.2 Espesor de desplazamiento del momento 2.3 Desplazamiento de momento 2.4 Ley logarítmica de la pared 2.5 Parámetros adimensionales de la capa limite
3 Métodos experimentales de diagnostico	3.1 Método de hilo caliente 3.1.1 Introducción al sistema de medición 3.1.2 Análisis espectral 3.1.3 Parámetros estadísticos del flujo turbulento 3.2 Método laser Doppler 3.2.1 Introducción al sistema de medición 3.2.2 Función de auto-correlación y correlación cruzada 3.2.3 Hipótesis de Taylor 3.3 Visualización y seguimiento de partículas por imágenes, PIV 3.3.1 Introducción al sistema de medición 3.3.2 Aplicaciones en función del número de Reynolds 3.3.3 Análisis de la verticidad
4 Parámetros de la estructura del flujo turbulento	4.1 Primer momento: la velocidad 4.1.1 Valor rms de la velocidad 4.1.2 Intensidad de la turbulencia 4.1.3 El problema de escalas de tiempo y espacio 4.2 Segundo momento: skewness
Estrategias de enseñanza Clases Prácticas, Resolución de ejercicios y problemas, Aprendizaje cooperativo, Discusión dirigida	
Bibliografía <ul style="list-style-type: none"> • Cengel, Yunus A. and Turner, Robert. Fundamentals of Thermal Fluid Sciences, McGraw Hill. 2001. Pág. 229 – 233. • Hinze H. Fundamentals of Turbulence, Mc Graw, 1972 • Incropera and DeWitt, Introduction to Heat Transfer, Ed. Wiley, 3a ed., 1996. 	





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.