

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas.							
Plan de estudios: Licenciatura en Física y Matemáticas							
Unidad de aprendizaje: Física de medios continuos				Ciclo de formación: Profesional y Especializado Eje general de formación: Generación y aplicación del conocimiento Semestre: 6° al 9°			
Elaborada por: Dr. Federico Vázquez Hurtado, Dr. Aldo Figueroa Lara				Fecha de elaboración: Marzo, 2021			
Clave	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
	3	2	5	8	Optativa	Teórica-Práctica	Escolarizada
Programa Educativo en el que se imparte: Licenciatura en Física y Matemáticas del Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas.							

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p>Presentación: La unidad de aprendizaje es de naturaleza teórico-experimental con énfasis en la solución de problemas de interés actual referentes a distintas áreas de aplicación de la mecánica de los medios continuos. La idea principal se basa en la formulación de las ecuaciones de balance de masa, cantidad de movimiento y energía en sistemas a los que el concepto del continuo puede aplicarse. Además, se enfatiza la idea de que todo modelo formulado para describir un fenómeno dado debe ser contrastado con experimentos apropiadamente diseñados. En la unidad de aprendizaje, se muestran aplicaciones diversas de las ecuaciones de balance en las aproximaciones correspondientes a fluidos perfectos y viscosos. Después se aborda el problema de los flujos potenciales en los que los métodos de variable compleja dan un soporte metodológico a la teoría y muestran el gran poder descriptivo y predictivo de la conjunción de las matemáticas y la física. Un tema de gran actualidad es el de movimientos ondulatorios superficiales en cuerpos de agua, tema que se trata en la tercera parte de la unidad de aprendizaje. Posteriormente, se regresa al problema más general de los fluidos viscosos, pero todavía con la restricción de incompresibilidad para pasar al caso restringido inversamente, es decir, el de los fluidos compresibles, pero no viscosos. Finalmente se describen las aplicaciones a medios continuos rígidos, tema de gran interés tecnológico.</p>
<p>Propósito: Distinga y experimente la concepción científica del mundo, en particular en lo relativo a los fenómenos termo-hidrodinámicos en los medios continuos y la relación teoría-experimento como fundamento de la naturaleza científica de la teoría de los medios continuos, mediante el diseño de experimentos, para que permitan establecer la validez y límites de los modelos teóricos involucrados en la explicación de fluidos y fenómenos de interés tecnológico con capacidad de análisis riguroso y de pensamiento formal.</p>
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso.</p>
<p>Competencias genéricas:</p>
<p>CG2. Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo. CG4. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. CG11. Habilidades para buscar, procesar y analizar información. CG16. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. CG19. Capacidad para actuar en nuevas situaciones.</p>
<p>Competencias específicas:</p>

CE1. Plantea y analiza problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, utilizando métodos analíticos, experimentales o numéricos, para encontrar soluciones e interpretarlas en sus contextos originales con eficiencia, funcionalidad y creatividad.

CE 4. Aplica competencias, conocimientos y habilidades en Física y Matemáticas, mediante la solución innovadora a problemas planteados en el sector público, privado o social, con la finalidad de fortalecer el desarrollo científico y tecnológico del país, con actitudes y valores que les permitan ser agentes de cambio.

CE 5. Posee conocimientos, habilidades, valores y actitudes requeridos en investigación inter y multidisciplinaria de las ciencias básicas y aplicadas, mediante el análisis, intercambio y producción de información entre grupos académicos de diferentes campos disciplinares que involucren a la física y la matemática, para contribuir científicamente en equipos de investigación con un sentido de trabajo colaborativo y profesional.

CE 7. Comunica asertivamente conceptos, objetivos, métodos y resultados del lenguaje científico, mediante la comunicación oral y escrita, para presentar propuestas y proyectos de manera eficaz, funcional y aplicable.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
I. Ecuaciones de la Hidrodinámica.	1.1 Leyes de conservación 1.2 Ecuaciones constitutivas 1.3 Fluidos reales, fluidos viscosos 1.4 Ecuación de Navier-Stokes 1.5 Ecuación de Bernoulli 1.6 Ecuación de Crocco 1.7 Ecuación de vorticidad 1.8 Experimento 1: Sustentación y arrastre en túnel de viento
II. Flujos Potenciales.	2.1 Flujos bidimensionales 2.2 Transformaciones conformes 2.3 Flujos tridimensionales. 2.4 Experimento 2: Flujos a través de obstáculos
III. Ondas superficiales en fluidos ideales.	3.1 Propagación 3.2 Ondas viajeras 3.3 Ondas en medios finitos 3.4 Recipientes rectangulares y cilíndricos 3.5 Experimento 3: Formación de patrones en fluidos someros por superposición de ondas superficiales
IV. Fluidos viscosos incompresibles.	4.1 Flujo de Couette 4.2 Problemas de Stokes 4.3 Flujos pulsantes en placas paralelas 4.4 Canales divergentes y convergentes 4.5 Soluciones a números de Reynolds bajos 4.6 Capa límite 4.7 Experimento 4: Flujos en canales abiertos
V. Flujo compresible de fluidos no viscosos.	5.1 Ondas de choque 5.2 Sonido. 5.3 Experimento 5: Anemometría de ondas de choque

VI. Sólidos elásticos.	6.1 El sólido elástico lineal 6.2 Isotropía 6.3 Módulo de Young, módulo de corte y módulo de bulto 6.4 Elastodinámica 6.5 Ejemplos: reflexión de ondas elásticas, vibraciones 6.6 Elastoestática 6.7 Experimento 6: Visualización de esfuerzos en sólidos elásticos
------------------------	---

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input checked="" type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input checked="" type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input checked="" type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del profesorado	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input checked="" type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input checked="" type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input checked="" type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input type="checkbox"/>	Enunciado de objetivo o intenciones	<input type="checkbox"/>
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios sugeridos	Porcentaje
<ul style="list-style-type: none">Exámenes parcialesExamen finalRealización de prácticaReseña de lecturas selectasTareas	30% 20% 30% 10% 10%
Nota: Algunos de los instrumentos de evaluación que se pueden considerar son: Rúbricas, escalas de cotejo, escala estimativa, entre otros.	
Total	100%

PERFIL DEL PROFESORADO

Preferentemente con nivel Doctorado en Física, Matemáticas o área afín a la disciplina de la unidad de aprendizaje, que asegure un dominio integral de los saberes en su campo, es deseable que cuente con experiencia docente y en la generación y aplicación del conocimiento como ejercicio de su profesión.

REFERENCIAS

Básicas:

- Currie, I.G. (1974). *Fundamental Mechanics of Fluids*, Mc Graw-Hill, N.Y.
- Landau-Lifshitz. (1986). *Mecánica de Fluidos*, Editorial Reverté, Barcelona.
- W.M. Lai, D. Rubin, y E. Krempl. (1974). *Introduction to Continuum Mechanics*. Pergamon Press Inc. N.Y.

Complementarias:

- Acheson, D.J. (1990). *Elementary Fluid Dynamics*, Oxford applied mathematics and computing science series.
- G.B. Gary Leal L. (2007). *Advanced Transport Phenomena, Fluid Mechanics and Convective Transport Processes*. Cambridge University Press. N.Y.