



Universidad de Sonora
 División de Ciencia Exactas y Naturales
 Departamento de Física
 Licenciatura en Física

Fluidos y fenómenos térmicos con laboratorio

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Mecánica I con laboratorio		
	Cálculo diferencial e integral I		
Carácter:	Obligatorio		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	3	2	2
Créditos:	10		
Servicio del:	Departamento de		
	Física		

1. Introducción

Es un curso introductorio de fluidos y de fenómenos térmicos. Sus matemáticas básicas son el álgebra, la geometría, el cálculo diferencial e integral y las ecuaciones diferenciales lineales de orden uno. El curso se divide en tres ramas temáticas: la teoría de fluidos, la termodinámica y la teoría cinética de gases, y finalmente, una introducción al enfoque microscópico del tema. Es un curso fundamental para los estudiantes de ciencias e ingeniería porque les permite comprender, a nivel elemental, las leyes físicas necesarias para describir fluidos como el agua y otros líquidos útiles en la ciencia y en la industria. También contribuye en la comprensión de las leyes de los gases y de los fenómenos térmicos desde dos puntos de vista: el macroscópico, basado en la fenomenología; y el microscópico, basado en la hipótesis de que los materiales se forman con átomos.

2. Objetivo General

El estudiante obtendrá conocimientos de fluidos, de termodinámica y de teoría cinética de gases formalizados con las matemáticas enumeradas en la introducción. Aprenderá a abordar el análisis de fenómenos físicos y la solución de problemas que se reconocen como pauta estándar en el pensamiento científico y adquirirá habilidad en la solución de problemas de fluidos y termodinámica.

3. Objetivos Específicos

El estudiante:

- Estudiará las leyes físicas que describen los fluidos en reposo con énfasis en los principios de Pascal y de Arquímedes.
- Aprenderá los conceptos: presión, compresión y compresibilidad.
- Comprenderá los fenómenos causados por la fricción en fluidos, el número de Reynolds, el flujo laminar y el flujo turbulento.
- Analizará la dinámica de los fluidos ideales utilizando conceptos como líneas de corriente, la ecuación de conservación de la masa y la conservación de la energía y la ecuación de Bernoulli.
- Estudiará los aspectos básicos de los fluidos no Newtonianos.
- Comprenderá el enfoque fenomenológico de la termodinámica y las definiciones básicas para enunciar el concepto de temperatura con base en la ley cero de la termodinámica.
- Estudiará las propiedades de los gases ideales comprendiendo la ecuación de estado de un gas ideal.
- Analizará la escala de temperatura de un gas ideal.
- Conocerá el fenómeno de la dilatación en sólidos y en líquidos.
- Comprenderá los conceptos: energía interna, trabajo, calor y enunciará la primera ley de la termodinámica.
- Comprenderá la segunda ley de la termodinámica y el concepto de entropía.
- Comprenderá el enfoque microscópico de la teoría cinética de gases y los elementos fundamentales de la mecánica estadística.
- Analizará tópicos como: los conceptos microscópicos de temperatura y de energía cinética.
- Estudiará aplicaciones elementales de la teoría cinética a la: evaporación, la emisión termoiónica, la ionización térmica, la cinética química y la difusión.

En el trabajo de laboratorio el estudiante estará encaminado a alcanzar objetivos semejantes a los siguientes:

- Medir densidades y presiones de líquidos usando picnómetros y manómetros en U.
- Medir densidades de sólidos basándose en el principio de Arquímedes.
- Realizar observaciones sobre la velocidad de salida de líquidos a través de agujeros de recipientes y en sifones.
- Medir caudales de líquidos y sus viscosidades usando balanzas, probetas, cronómetros y viscosímetros.

- Medir temperaturas y procesos de enfriamiento usando termómetros y cronómetros.
- Medir expansiones térmicas lineales y volumétricas de sólidos y líquidos usando dilatómetros.
- Medir calores específicos y el calor de fusión del hielo usando calorímetros, balanzas, termómetros y mecheros Bunsen.
- Medir presiones, temperaturas y volúmenes de gases usando aparatos con diseños específicos para el estudio de las leyes de los gases.
- Practicar procedimientos sistematizados para la toma de datos.
- Mantener hábitos de trabajo apropiados en el laboratorio.
- Adquirir conocimientos básicos sobre conceptos tales como errores sistemáticos y errores al azar, cifras significativas, lectura de escalas de medición, propagación de errores e incertidumbres en las mediciones.
- Calcular, en forma elemental, medias, desviaciones estándar, porcentajes de error y porcentajes de diferencia.
- Reforzar su aprendizaje en la preparación de gráficas para presentar sus resultados.

4. Temario

1. **Teoría de Fluidos**

- 1.1. Medios continuos
- 1.2. Fluidos en reposo
- 1.3. Principio de Pascal y principio de Arquímedes
- 1.4. Medición de presión
- 1.5. Compresión y compresibilidad
- 1.6. Fricción en fluidos y número de Reynolds (flujo laminar y flujo turbulento)
- 1.7. Dinámica de fluidos ideales
- 1.8. Líneas de corriente y ecuación de conservación de la masa
- 1.9. Conservación de la energía y ecuación de Bernoulli
- 1.10. Fluidos no Newtonianos

2. **Termodinámica**

- 2.1. Enfoque fenomenológico, definiciones básicas, concepto de temperatura y ley cero de la termodinámica
- 2.2. Ecuación de estado de un gas ideal
- 2.3. La escala de temperatura de un gas ideal
- 2.4. Dilatación en sólidos y líquidos
- 2.5. Energía interna, trabajo y calor. Primera ley de la termodinámica
- 2.6. Entropía y segunda ley de la termodinámica

3. **Teoría Cinética de Gases (enfoque microscópico)**

- 3.1. Teoría Cinética y Mecánica Estadística
- 3.2. Tópicos:
 - 3.2.1. Temperatura y energía cinética
 - 3.2.2. Aplicaciones de la Teoría Cinética a evaporación, emisión termiónica, ionización térmica y cinética química
 - 3.2.3. Difusión

5. Estrategias didácticas

El orden de los subtemas puede ser modificado por el maestro para organizarlo conforme a su experiencia y su criterio, siendo recomendable consultar la bibliografía sugerida para abundar y enriquecer los enfoques organizativos que desea utilizar.

En este curso el proceso de enseñanza-aprendizaje del curso se basa en tres conjuntos de actividades:

- Trabajo teórico en el aula. Consiste en la presentación y discusión de los temas fundamentales del curso. Esta actividad recae básicamente en el profesor.
- Trabajo experimental: Se trata de desarrollar prácticas específicas en el laboratorio. En ellas se aprende a medir magnitudes físicas que describen a los cuerpos deformables, a los fluidos y a los sistemas termodinámicos. Se procesan datos con herramienta matemática simple y se interpretan físicamente.
- Trabajo de solución de problemas: Se busca que el estudiante resuelva problemas propuestos por el profesor con el fin de que adquiera familiaridad con los conceptos y los incorpore a un pensamiento ordenado para analizar los fenómenos naturales.

6. Estrategias para la evaluación

Para la evaluación de los estudiantes se tomarán en cuenta dos aspectos:

- El primero tiene que ver con el proceso de formación en el cual se evalúa el procedimiento que el alumno está siguiendo para alcanzar los objetivos, incluye las prácticas de laboratorio (elaboradas por equipo), las tareas y la participación en clase del estudiante, así como las exposiciones cuando éstas sean un recurso utilizado por el profesor.
- El segundo aspecto se refiere a la evaluación, en la cual, con el fin de asignar una calificación en los términos de la legislación universitaria, el profesor tomará en cuenta resultados de los exámenes parciales aplicados, tareas, series de problemas resueltos, ensayos y trabajos de investigación y reportes de trabajo experimental en el laboratorio.
- En la redacción de las tareas y de los exámenes el profesor deberá tomar en cuenta la concordancia adecuada entre los contenidos de las series de problemas resueltos, las tareas, los exámenes parciales y los objetivos del curso.

7. Bibliografía

La bibliografía sugerida para este curso es la siguiente:

- 1) Robert Resnick, David Halliday y Kenneth S. Krane, *Física, Vol. 1*, Quinta Edición. CECSA (2000).
- 2) Robert M. Eisberg y Lawrence S. Lerner, *Física, Fundamentos y Aplicaciones*, McGraw-Hill, México (1984).

- 3) Richard P. Feynman, Robert Leighton, Matthew Sands, *The Feynman Lectures on Physics : Commemorative Issue, Three Volume Set*, Pearson Addison Wesley; (Enero 1989).
- 4) Birger Bergersen, *Fluids*, notas de curso.

8. Perfil docente

El Departamento de Física de la División de Ciencias Exactas y Naturales cuenta con una planta de maestros con el perfil adecuado para impartir esta asignatura a la DCEN. El profesor debe tener una sólida formación en física y tener conocimientos amplios de la teoría de los fluidos, de la termodinámica, de la teoría cinética de gases y de la mecánica estadística, de tal forma que el conocimiento riguroso de estas ramas de la física le permita expresarlas en forma intuitiva. También es importante que el profesor responsable del curso tenga información acerca de la aportación de esta asignatura a los planes de estudio de las licenciaturas usuarias de la misma.