

**DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
DE LA UNIVERSIDAD DE SONORA**

The seal of the University of Sonora is a large, light gray watermark in the background. It features a central shield with a lamp of knowledge on the left and an open book on the right. Above the shield is an owl. The shield is surrounded by a circular border with the text 'UNIVERSIDAD DE SONORA' and the year '1942' at the bottom. A banner across the shield contains the motto 'TODO-LO-ILUMINAN'.

**ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA DE MECÁNICA Y  
FLUIDOS**

**HERMOSILLO, SONORA, ENERO DEL 2005**

# MECÁNICA Y FLUIDOS

## Datos de Identificación

Nombre de la Institución Educativa: Universidad de Sonora

Unidad Regional: Norte, Centro y Sur

División Académica: División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Departamento que la imparte: Física

Licenciaturas Usuarias: Químico en Alimentos y Químico Biólogo Clínico

Nombre de la Materia o Asignatura: Mecánica y Fluidos

Eje Formativo: Eje Básico

Requisitos: Introducción al Cálculo Diferencial e Integra

Carácter: Obligatorio

Valor en Créditos: 8 (3 h Teoría y 2 h Laboratorio)

## Introducción

El curso de Mecánica y Fluidos pertenece al eje básico divisional y tiene la intención de proporcionar los conceptos básicos de física, a las carreras que la incorporen. Esta asignatura introduce al alumno al conocimiento y aplicación de los fundamentos de la física en mecánica y fluidos. La importancia de esta asignatura radica en que en ella se proporcionan los conceptos, la aplicación e interrelación de los principios de la física para que el alumno pueda aplicarlos en materias relacionadas, más adelante en el plan de estudios.

## Objetivo general

Este curso tiene como propósito el estudio de la cinemática, la dinámica, la teoría de los fluidos, utilizando como herramienta el cálculo diferencial e integral. Sienta las bases para el estudio de la termodinámica, el electromagnetismo y la óptica así como de los cursos de fisicoquímica del plan de estudios.

## Objetivos específicos

Al término del curso el estudiante debe ser capaz de:

1. Entender los elementos fundamentales de la descripción del movimiento.
2. Comprender las leyes de Newton.
3. Entender y aplicar las leyes de conservación de energía, de momento lineal y del momento angular.
4. Aplicar sus conocimientos básicos al análisis y solución de problemas relacionados con la cinemática y la dinámica de una partícula.
5. Describir en forma elemental los fluidos estáticos y dinámicos.
6. Aplicar sus conocimientos básicos para analizar y resolver problemas relacionados con la mecánica de fluidos.

## TEMARIO DESGLOSADO

### 1. CINEMÁTICA DE UNA PARTÍCULA.

#### 1.1. Movimiento rectilíneo uniforme.

- 1.1.1. Desplazamiento, velocidad.
- 1.1.2. Traslación de los cuerpos y concepto de partícula.
- 1.1.3. Posición y desplazamiento de un cuerpo.
- 1.1.4. Velocidad media.
- 1.1.5. Características del movimiento rectilíneo uniforme; ecuaciones y graficas para el movimiento rectilíneo uniforme.
  - Posición vs tiempo.
  - Velocidad vs tiempo.

**Tiempo sugerido para impartirlo: 1.0 Semana**

#### 1.2. Movimiento uniformemente acelerado.

- 1.2.1. Velocidad instantánea.
- 1.2.2. Aceleración media y aceleración instantánea.
- 1.2.3. Características del movimiento uniformemente acelerado; ecuaciones y graficas del movimiento uniformemente acelerado:
  - Posición vs tiempo.
  - Velocidad vs tiempo.
  - Aceleración vs tiempo

**Tiempo sugerido para impartirlo: 2 Semanas**

### 2. VECTORES.

#### 2.1. Clasificación de cantidades físicas: Escalares y vectores.

#### 2.2. Representación de un vector:

- Gráficamente
- Mediante magnitud y dirección.
- Mediante componentes y vectores unitarios.

#### 2.3. Operaciones con vectores:

- Suma y resta.
- Método gráfico.
- Método analítico.
- Producto de un escalar por un vector.
- Producto escalar o producto punto.
- Producto vectorial o producto cruz.

**Tiempo sugerido para impartirlo: 1.5 semanas**

### 3. MOVIMIENTO EN DOS DIMENSIONES.

#### 3.1. Posición y desplazamiento de una partícula en el plano.

#### 3.2. Velocidad media y velocidad instantánea en el plano.

#### 3.3. Aceleración media y aceleración instantánea en el plano.

#### 3.4. Ejemplos

##### 3.4.1. Movimiento de proyectiles: Características del movimiento.

- Ecuaciones del movimiento para las dos direcciones Posición y velocidad en función del tiempo.
- Ecuación de la trayectoria.

##### 3.4.2. Movimiento circular uniforme: Sus características.

- Posición angular y desplazamiento angular. - Definición de radian.
- Definición de período y frecuencia.
- Concepto de velocidad angular promedio e instantánea.
- Características del movimiento circular uniforme.
- Ecuaciones posición y velocidad angular contra tiempo.
- Relación entre velocidad lineal y angular
- Aceleración centrípeta y sus expresiones en términos de la velocidad angular y la velocidad lineal.

**Tiempo sugerido para impartirlo: 1.0 Semana**

#### **4. DINÁMICA DE UNA PARTÍCULA.**

- 4.1. Leyes de Newton.
  - 4.1.1. Campo de estudio de la dinámica de una partícula.
  - 4.1.2. Definición de fuerza.
  - 4.1.3. Primera ley de Newton.
  - 4.1.4. Definición de masa.
  - 4.1.5. Segunda ley de Newton.
  - 4.1.6. Tercera Ley de Newton.
  - 4.1.7. Sistemas de referencia inerciales.
  - 4.1.8. Validez de las leyes de Newton
- 4.2. Fuerzas de la naturaleza y leyes de Newton.
  - 4.2.1. Ley de la gravitación Peso de los cuerpos.
  - 4.2.2. Fuerza normal
  - 4.2.3. Fuerza de tensión. Fuerzas de fricción estática y cinética.
  - 4.2.4. Fuerza elástica: El resorte y la ley de Hooke.
  - 4.2.5. Dinámica del movimiento circular uniforme.
  - 4.2.6. Aplicación de las leyes de Newton

**Tiempo sugerido para impartirlo: 3 Semanas**

#### **5. LEYES DE CONSERVACIÓN.**

- 5.1.1. El concepto de trabajo y su importancia.
- 5.1.2. Trabajo hecho por una fuerza constante, ejemplo: Trabajo hecho por la fuerza de la gravedad.
- 5.1.3. Trabajo hecho por una fuerza variable dependiente de la posición (en una dimensión.). Ejemplo trabajo hecho por la fuerza de un resorte.
- 5.1.4. Energía cinética y Teorema del Trabajo- Energía.
- 5.1.5. Definición de potencia promedio e instantánea.
- 5.1.6. Fuerzas conservativas y no conservativas.
- 5.1.7. Energía potencial gravitacional y energía potencial elástica.
- 5.1.8. Energía mecánica de sistemas conservativos.
- 5.1.9. Conservación de la energía mecánica. Trabajo hecho por fuerzas no conservativas.
- 5.1.10. Ley de la conservación de la energía mecánica.

**Tiempo sugerido para impartirlo: 2.5 Semanas**

#### **6. ESTÁTICA DE FLUIDOS.**

- 6.1 Fluidos en reposo
  - 6.1.1. Estados de agregación de la materia y concepto de fluido
  - 6.1.2. Características de un fluido en reposo
  - 6.1.3. Densidad de las sustancias
    - densidad absoluta
    - densidad relativa
    - peso específico
  - 6.1.4. Concepto de presión
    - diferencias de presión
  - 6.1.5. Presión atmosférica y sus características
    - presión manométrica
  - 6.1.6. Presión en un fluido incompresible
  - 6.1.7. presión en un fluido compresible
    - Ecuación fundamental de los fluidos en reposo
    - variación de presión atmosférica con la altura
  - 6.1.8. Medidores de presión
    - barómetro
    - manómetro
  - 6.1.9. Principio de Pascal y principio de Arquímedes y sus aplicaciones
  - 6.1.10. Tensión superficial y capilaridad

**Tiempo sugerido para impartirlo: 2.5 Semanas**

## 6.2 DINÁMICA DE FLUIDOS

- 6.2.1. Características de los fluidos ideales y viscosos
- 6.2.2. Concepto de gasto o flujo volumétrico y su conservación
- 6.2.3. Flujo de masa y ecuación de continuidad
- 6.2.4. Ecuación de Bernoulli para fluidos no viscosos
- 6.2.5. Presión en fluidos no viscosos en movimiento a través de tuberías
- 6.2.6. Aplicación de la ecuación de Bernoulli
  - Medidor de Venturi
  - Ventura de vacío y sus aplicaciones
  - Velocidad de salida de un líquido por un orificio en un recipiente con diferentes condiciones geométricas.
  - Elevación de aviones y otros ejemplos
- 6.2.7. La viscosidad de las sustancias y sus características
  - comportamiento de viscosidad con temperatura
- 6.2.8. Ley de Hagen-Poiseuille para flujo laminar
- 6.2.9. Perfil de velocidad en régimen laminar
- 6.2.10. Numero de Reynolds y regimenes de flujo
- 6.2.11. Estudio de objetos moviéndose en un fluido viscoso en reposo
  - Ley de Stokes
  - velocidad terminal
  - sedimentación en centrífugas

**Tiempo sugerido para impartirlo: 2.5 Semanas**

### Modalidades de aprendizaje

#### El profesor de la asignatura puede utilizar:

- Exposición del maestro.
- Solución de problemas de tarea.
- Elaboración de trabajos teóricos y de laboratorio, con coherencia temática interna, con redacción clara y precisa.
- Exposición de material didáctico de tipo experimental.
- Medición de magnitudes físicas para obtener y/o comprobar leyes físicas en el laboratorio.
- Simulación en computadora de experimentos.
- Exposición del estudiante.

#### Es recomendable que el estudiante:

- Lea con detalle los libros de texto,
- Analice la estructura conceptual que desarrollan en ellos los autores,
- Compruebe los cálculos presentados en las obras señaladas como referencias,
- Mantenga una bitácora de su trabajo en el laboratorio.

### Modalidades de evaluación

El profesor de la asignatura puede utilizar:

Tareas consistentes en la solución de problemas didácticos.

Reportes de lectura y de actividades experimentales.

Exámenes parciales escritos y orales.

### Bibliografía

1. Física Conceptos y aplicaciones, sexta edición Paul E. Tippens, ed. MC. Graw Hill, 2001.
2. Física Universitaria, novena edición, vol.1 , F. Sears, M. Zemansky, H. Young, R. A. Freedman, ed. Prentice Hall, 1999.
3. Physics, Second edition, J.W. Kane, M. M. Sternheim, ed. John Wiley and Sons, 1984.
4. Physics for scientists and Engineers, fourth edition, R. A. Serway, ed. Saunders College Publishing, 1996.
5. Physics in Biology and Medicine, second edition, Paul Davidovits, ed. academic press, 2001.