

**NOMBRE DE LA ACTIVIDAD ACADÉMICA:** OPTATIVA DISCIPLINARIA II (AVANCES Y DESARROLLOS EN FÍSICA CLÁSICA I: MECÁNICA Y TERMODINÁMICA)

**NÚMERO DE CRÉDITOS:** 8

**UBICACIÓN CURRICULAR:** Primer semestre

**LÍNEA DE FORMACIÓN:** Disciplinaria

**MODALIDAD:** Seminario de un paquete de optativas

**OBJETIVOS GENERALES:**

Revisar la estructura conceptual de la física clásica desde una perspectiva moderna, atendiendo a las necesidades de formación del docente y del desarrollo conceptual de los alumnos, en relación a los contenidos de la disciplina.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Profundizar en los contenidos temáticos de dos ramas de la física clásica, la mecánica y la termodinámica, para abordar con fundamentos las principales dificultades de aprendizaje relacionadas con los cursos típicos de la EMS y en conexión con las prácticas docentes supervisadas.
- Reflexionar en posibles maneras de presentar en el aula los conocimientos modernos de la disciplina, tomando en cuenta el punto de vista del alumno y haciendo referencia explícita al carácter experimental de la física y a sus implicaciones en el desarrollo de la tecnología.
- Discutir las consecuencias que tienen en la práctica docente, la visión y actitud de los científicos ante los problemas de la sociedad, a partir de la evolución histórica de la disciplina y sus aplicaciones.

**CONTENIDOS:**

I. Mecánica

1. Cinemática de una partícula
  - Caracterización del estado del movimiento de una partícula
  - Marcos de referencia
2. Dinámica de una partícula
  - Las leyes de Newton, ejemplos de fuerzas
  - Energía cinética y energía potencial
  - Movimiento en una dimensión
  - Concepto de espacio fase

- Ejemplos de osciladores armónico y amortiguado
- 3. Movimientos en dos y en tres dimensiones
  - proyectiles con y sin fricción
  - Campo gravitacional y ejemplos
  - Péndulos
- 4. Campo central
  - Problema de Kepler
  - Teoremas de conservación
  - Órbitas elípticas
  - Potencial efectivo
  - Satélites
- 5. Sistemas de partículas
  - Centro de masa y principios de conservación
  - Problema de dos cuerpos
  - Colisiones y dispersión
- 6. Cuerpo rígido
  - Rotación y efecto giroscópico
  - Momento de inercia y ángulos de Euler
  - El trompo simétrico, precesión y nutación

## II. Termodinámica

1. Introducción
  - Objetivo, alcance y método de la termodinámica
  - Naturaleza del estado físico y de las variables de un sistema termodinámico
  - Tipos de fronteras o paredes: adiabáticas, diatérmicas, permeables e impermeables, rígidas y móviles
  - Condiciones de equilibrio
  - Termostática y termodinámica
2. La ley cero y la temperatura
  - Equilibrio termodinámico
  - Ley cero de la termodinámica y existencia de la temperatura
  - Medición de la temperatura, escalas y significado del cero en cada escala
  - “Violaciones” a la ley cero y su significado
3. Ejemplos de sistemas termodinámicos
  - Sistemas ideales y reales; ecuaciones de estado en gases, magnetos, dieléctricos, radiación electromagnética, alambres...
  - Fenomenología del comportamiento termodinámico de las sustancias, según la tabla periódica de los elementos
4. La primera ley de la termodinámica
  - Procesos cuasiestáticos, reversibles y reales
  - Trabajo y calor en procesos termodinámicos
  - Trabajo adiabático y primera ley de la termodinámica; energía interna
  - Capacidades térmicas
  - Motores y refrigeradores

- Otros dispositivos termodinámicos, abiertos y cerrados: intercambiadores de calor, toberas, turbinas, bombas de calor...
  - Eficiencia de dispositivos termodinámicos
5. Aplicaciones de la primera ley
    - Procesos con gases y otros sistemas termodinámicos
    - Reacciones químicas
    - Calores latentes
    - La superficie de la energía interna en función de las variables de estado independientes
  6. La segunda ley de la termodinámica
    - Procesos cíclicos reversibles e irreversibles en sistemas compuestos: sistema de interés y alrededores
    - Formulación en términos de motores térmicos; enunciados de Kelvin, Planck y Clausius
    - Teorema y corolario de Carnot; temperatura cero de Kelvin
    - Teoremas de Clausius; entropía; principio de irreversibilidad; principio de incremento de la entropía; principio de la degradación de la energía
    - Eficiencia de tareas y de dispositivos termodinámicos; ahorro de energía y su uso eficiente
  7. Otras consecuencias y aplicaciones de la segunda ley
    - Ecuaciones TdS
    - Relaciones entre las ecuaciones de estado: aplicaciones en gases, líquidos, sólidos, plasmas, radiación electromagnética en equilibrio...
    - Relaciones entre las capacidades térmicas
    - El método de los procesos cíclicos; ecuación de Clausius-Clapeyron

### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA:**

- Presentaciones del profesor sobre temas generales
- Exposiciones de los alumnos sobre temas específicos
- Solución de problemas y desarrollo de proyectos
- Lectura, elaboración y discusión de documentos
- Discusión grupal en forma presencial y a distancia

### **EVALUACIÓN:**

- Solución de problemas y exámenes

### **FUENTES DE CONSULTA:**

ARONS, ARNOLD B., (1990), *A Guide to Introductory Physics Teaching*. John Wiley, New York, Estados Unidos.

- CALLEN H. B., (1985), *Thermodynamics*, John Wiley, New York, Estados Unidos.
- CARRINGTON G., (1994), *Basic Thermodynamics*, Oxford University Press, London, Reino Unido
- FAUVEL, JOHN, FLOOD, RAYMOND, SHORTLAND, MICHAEL, WILSON, ROBIN (Eds.), (1989). *Let Newton be!* Oxford University Press, London, Reino Unido
- FEYNMANN R.P., LEIGHTON R.B y SANDS M., (1963), *The Feynman Lectures in Physics*, Addison-Wesley, Reading Massachusetts, Estados Unidos
- FOWLES, G.R., (1970), *Analytical Mechanics*, Holt, Rinehart and Winston
- FRENCH A.P. (1971), *Newtonian mechanics*, Norton, New York, Estados Unidos
- HOBSON, ART, (1992), *Physics, Principles and Connections*, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA
- MARION, J.B., (1970), *Classical Dynamics of Particles and Systems*, segunda edición, Academic Press
- REIF, F., (1965), *Statistical and Thermal Physics*. McGraw-Hill
- SIMON K.R., (1960), *Mechanics*, Addison-Wesley, New York, USA