

NOMBRE: FENÓMENOS CRÍTICOS

CLAVE: O

CICLO: SEGUNDO-TERCER SEMESTRE

PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICO/MATEMÁTICAS)

HRS./SEM.: 4 (4 hrs. en el Aula)

Objetivo: Que el estudiante adquiera la habilidad y capacidad suficiente para resolver problemas básicos en transiciones de fase y fenómenos críticos.

1.- **Principios de la termodinámica.** Leyes de la termodinámica. Potenciales termodinámicos. Relaciones de Maxwell.

2.- **Estabilidad de sistemas termodinámicos.** Estabilidad intrínseca de sistemas termodinámicos. Condiciones de estabilidad para potenciales termodinámicos. Consecuencias físicas. Efectos cualitativos de fluctuaciones

3.- **Transiciones de fase de primer orden.** Introducción y definiciones. Discontinuidad en la entropía-calor latente. Curvas de coexistencia. Ecuación de van der Waals. Ecuación de Clapeyron. Isotermas inestables. Transiciones de fase de primer orden. Atributos generales de las transiciones de primer orden. Sistemas binarios. Transiciones de fase en sistemas multi-componentes. Diagramas de fase. Aplicaciones.

4.- **Fenómenos críticos.** Termodinámica en la vecindad de un punto crítico. Divergencia y estabilidad. Teoría de Landau Parámetros de orden y exponentes críticos. Escalamiento y universalidad.

5.- **Tópicos especiales (Opcional).** Modelo de Ising. Teoría de Ginsburg-Landau. Escalamiento de Widom y Kadanoff. Grupo de Renormalización. Puntos fijos.

Bibliografía:

- [1] Mark W. Zemansky y Richard H. Dittman, *Calor y Termodinámica*, 6ª Edición, McGraw-Hill, 1994.
- [2] Herbert B. Callen, *Thermodynamics and introduction to thermostatistics*, Second Edition, John Wiley & Sons, 1985.
- [3] A. B. Pipard, *Elements of classical thermodynamics*, CUP, 1981.
- [4] L. E. Reichl, *Statistical Physics*, John Wiley & Sons, 1998.
- [5] M. Le Bellac, *Quantum and Statistical Field Theory*, Clanderon Press, 1997.
- [6] N. Goldenfeld, *Lectures on phase transitions and the renormalization*, Addison-Wesley, 1992.

Técnicas de enseñanza sugeridas

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajos de investigación	(X)
Prácticas en taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otras:	()

Elementos de evaluación sugeridos

Exámenes parciales	(X)
Exámenes finales	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Participación en clase	(X)
Asistencia a prácticas	()
Otras:	()

Metodología: Habrá exposiciones por parte del profesor utilizando tanto el pizarrón como acetatos, diapositivas, cañón o videos. También los alumnos participarán en la exposición de temas que el profesor considere pertinentes. En todo caso se promoverá la discusión y participación de los estudiantes.

Lecturas obligatorias se recomiendan:

- Ecuación de Clapeyron. [1].
- Transiciones de fase en sistemas multi-componentes. [2].
- Modelo de Ising. [4].

Evaluación:

Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 50% de los exámenes parciales, el 10% de un examen final, el 20% de los trabajos y tareas, el 10% de la participación en clase, y el 10% del reporte de las lecturas obligatorias. Todos estos elementos deberán retroalimentar la práctica docente para mejorar la eficiencia y disminuir la reprobación.