Universidad de Costa Rica

Escuela de Física

II Ciclo 2010

1. Informaciones generales

Sigla y nombre del curso: FS-617 Física Estadística
Profesora: Marcela Hernández Jiménez - marcela.hernandezjimenez@ucr.ac.cr - Oficina 109B - 2511 5866
Requisitos: FS - 408 y FS - 517
Horario: L 15-16 ; J 15
Horario de consulta: L 10 y 11

2. Descripción del curso, objetivos y metodología

La Física Estadística es una disciplina que se encarga de relacionar las propiedades microscópicas de un conjunto de partículas con las manifestaciones macroscópicas de la materia tales como temperatura, presión y magnetización entre otras. Las primeras son gobernadas por las leyes del electromagnetismo, y mecánica cuántica principalmente mientras que las segundas obedecen las leyes de la termodinámica.

El objetivo general de este curso es adquirir los principios básicos de la física estadística clásica y cuántica para aplicarlos al análisis de situaciones y solución de problemas en diversas áreas de la física.

Durante el curso se utilizará la metodología de clase magistral intercalada con técnicas didácticas que enfaticen la participación del estudiantado y la comunicación bilateral docente - estudiante y estudiante - estudiante.

L@s estudiantes deben resolver los problemas asignados semanalmente y aclarar sus dudas en las horas de consultas designadas para tal efecto. Los lunes de cada semana se realizarán en clase pruebas cortas semanales (quices). Los mismos tendrán una duración de 10 minutos y consistirán en alguno de los ejercicios recomendados asignados con anterioridad.

El material de cada clase puede ser obtenido en el enlace http://moodle.fisica.ucr.ac.cr/moodle/, curso **Física Estadística**, contraseña **probabilidad**.

3. Contenidos

I Probabilidades y funciones de distribución y aplicaciones

Conceptos básicos, relaciones elementales entre probabilidades, distribuciones, valores medios, problema del camino aleatorio.

II Descripción estadística clásica de sistemas de partículas

Punto de vista atomístico, espacio de fase, funciones de distribución, hipótesis de ergodicidad, conjunto estadístico, conjunto microcanónico, distribución más probable, multiplicadores de Lagrange.

III Distribución de Maxwell - Boltzmann

Determinación de los parámetros, presión de un gas ideal, equipartición de la energía, distribución de velocidades, entropía, derivación de la termodinámica, fluctuaciones, factor de Boltzmann, evolución temporal

IV Fenómenos de transporte

Colisiones, demonio de Maxwell, ondas de sonido, difusión, conducción de calor, velocidad, ecuación de Navier-Stokes

V Estadística cuántica

Longitud de onda térmica, partículas idénticas, números de ocupación, espín, conjunto microcanónico, estadística de Fermi y Bosé, ecuaciones de estado, entropía, límite clásico.

VI Gas de Fermi

Energía de Fermi, estado fundamental, temperatura de Fermi, electrones en sólidos.

VII Gas de Bose

Fotones, fonones, calor específico de Debye, calor específico electrónico, conservación del número de partículas.

VIII Condensación de Bosé - Einstein

Ocupación macroscópica, el condensado, ecuación de estado, calor específico, helio líquido.

IX Conjunto canónico

Función de partición, conexión con termodinámica, fluctuaciones, minimización energía libre, gas ideal clásico, conjunto cuántico, función de partición cuántica, escogencia de representación.

X Conjunto gran canónico

Reservorio de partículas, gran función de partición, conexión con termodinámica, fluctuaciones críticas, gases cuánticos, creación de pares.

4. Evaluación y cronograma

La nota final será calculada según la siguiente distribución de porcentajes:
Parciales (3) .....72 %
Quices (promedio).....14 %
Trabajos varios .....14 %

- Los exámenes parciales se realizarán en las siguientes fechas:

I Parcial (24 %), temas I, II, III y IV .....20 de setiembre
II Parcial (24 %), temas V, VI y VII.....25 de octubre
III Parcial (24 %), temas VIII, IX y X .....22 de noviembre
Exámenes de reposición.....29 de noviembre
Ampliación, toda la materia .....6 de diciembre (13-16:50)

- Si la nota final, es mayor o igual que 6,0, pero menor que 6,75, el o la estudiante tendrá derecho a realizar el examen de ampliación.

5. Bibliografía

Para el Tema I, se usará el capítulo 2 del libro **Física Estadística de F. Reif.** Para los otros temas se recomienda el libro **"Introduction to statistical physics de K. Huang", capítulos del 5 al 13.** Además, el libro **"Fundamentals of Statistical and Thermal Physics" de F. Reif** se recomienda como libro de consulta general.