

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2011/2012

Identificación y características de la asignatura				
Denominación	Física estadística del no equilibrio		Código	109080
Créditos (T+P)	4T+2P			
Titulación	Física			
Centro	Facultad de Ciencias			
Curso	Segundo ciclo	Temporalidad	Segundo cuatrimestre	
Carácter	Optativo			
Descriptor (BOE)	Fenómenos de transporte. Estados estacionarios fuera del equilibrio.			
Profesor/es	Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
	Vicente Garzó Puertos	B206	vicenteg@unex.es	Aula Virtual http://www.unex.es/fisteor/vicente/fene.html
Área de conocimiento	Física Teórica			
Departamento	Física			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Vicente Garzó Puertos			

Objetivos y/o competencias

Objetivos

1. Entender el significado físico de los coeficientes de transporte.
2. Evaluar los coeficientes de transporte relevantes a partir de una teoría cinética elemental.
3. Deducir la ecuación integrodiferencial de Boltzmann.
4. Analizar las consecuencias físicas de la hipótesis de caos molecular. Obtener las ecuaciones de balance macroscópicas y demostrar el teorema H a partir de la ecuación de Boltzmann.
5. Entender la irreversibilidad de los sistemas macroscópicos a partir de una descripción microscópica basada en la ecuación de Boltzmann.
6. Determinar los coeficientes de transporte de forma explícita a partir de modelos cinéticos de la ecuación de Boltzmann.
7. Ser capaz de deducir la ecuación de Boltzmann para sistemas gaseosos multicomponentes.
8. Ser capaz de construir modelos cinéticos para mezclas gaseosas.

Competencias específicas y transversales

1. Capacidad de identificar los elementos esenciales de una situación compleja a fin de construir un modelo simplificado.
2. Tener un buen conocimiento y dominio de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.
3. Resolución de problemas en *Física Estadística de no equilibrio*.
4. Comunicar los resultados de un trabajo por medio de la elaboración de informes científicos claros y precisos, así como la exposición oral de los mismos.
5. Trabajar en equipo
6. Ser capaz de evaluar críticamente el propio aprendizaje y la actividad profesional así como llevar a cabo estrategias de mejora.
7. Ser capaz de defender de forma autónoma nuevas técnicas y conocimientos que permita emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
8. Conocimiento mínimo de una segunda lengua extranjera, preferentemente inglés.

Temas y contenidos

(especificar prácticas, teoría y seminarios, y actividades en general, en su caso)

TEMARIO

1. Frecuencia de colisión y recorrido libre medio. Cálculo elemental de los coeficientes de transporte: conductividad térmica, viscosidad tangencial, coeficiente de autodifusión y conductividad eléctrica.
2. Función de distribución de velocidades de una partícula. Cálculo del recorrido libre medio y de valores medios.
3. Deducción de la ecuación de Boltzmann en ausencia de colisiones. Modelos cinéticos de la ecuación de Boltzmann.
4. Estudio de las colisiones binarias. Propiedades de simetría de la sección eficaz. Deducción de la ecuación no lineal de Boltzmann.
5. Propiedades del operador de colisión de Boltzmann. Teorema H. Aproximación al equilibrio. Reversibilidad e irreversibilidad.
6. Variación de los valores medios. Ecuaciones de balance de masa, cantidad de movimiento y energía.
7. Ecuaciones de transporte de Navier-Stokes. Modos normales hidrodinámicos.
8. Desarrollo de Chapman-Enskog. Soluciones normales. Ecuaciones de Euler y Navier-Stokes. Coeficientes de transporte.
9. Ecuación de Boltzmann linealizada. Autofunciones y autovalores del operador lineal de Boltzmann. Expresiones microscópicas de los coeficientes de transporte. Moléculas de Maxwell.
10. Ecuación de Boltzmann para sistemas multicomponentes. Ecuaciones de balance. Modelos cinéticos. Coeficientes de transporte.

Criterios de evaluación

- Examen escrito. El examen consistirá en diversas cuestiones teórico-prácticas, cada una de las cuales puntuará por igual. El alumno podrá utilizar durante el examen un guión elaborado por él mismo con una extensión no mayor de una hoja. Se valorará fundamentalmente la comprensión de los conceptos más que la aplicación repetitiva o memorística de esquemas o fórmulas. La calificación global del examen se obtendrá sumando la calificación de cada cuestión y normalizando la suma entre 0 y 10. Este examen deberá superarse con al menos un 4 para ser evaluado en los otros apartados. Peso: **45%** de la nota final
- Exposición oral junto con la confección de una memoria sobre diversos problemas propuestos por el profesor. Se valorará especialmente la capacidad crítica e innovadora. Debe prestarse especial atención a la claridad de la exposición. Peso: **45%** de la nota final
- Mostrar una participación activa en clase a lo largo del curso. Peso: **10%** de la nota final

Bibliografía

- F. Reif, *Fundamentos de Física Estadística y Térmica* (Ed. del Castillo, 1974). Libro básico con especial atención al estudio de los procesos de transporte mediante teoría cinética elemental.
- L.E. Reichl, *A Modern Course in Statistical Physics* (Wiley, 1998). Libro avanzado que incluye un capítulo sobre la ecuación de Boltzmann.
- P. Resibois y M. de Leener, *Classical Kinetic Theory of Fluids* (Wiley, 1977). Un libro clásico sobre teoría cinética en el que se incluyen aspectos formales sobre la ecuación de Boltzmann.
- J. Kestin y J.R. Dorfman, *A Course in Statistical Thermodynamics* (Academic Press, 1971). Libro también clásico con un nivel muy accessible.

Tutorías		
	Horario	Lugar
Lunes	Vicente Garzó, 12-14 h	Despacho B206 (Edificio de Física)
Martes		
Miércoles	Vicente Garzó, 12-14 h	Despacho B206 (Edificio de Física)
Jueves		
Viernes	Vicente Garzó, 12-14 h	Despacho B206 (Edificio de Física)