7-08

GUÍA DE ESTUDIO DE LDI

MECANICA ESTADISTICA (F.G.)

CÓDIGO 01074146

UNED

7-08

MECANICA ESTADISTICA (F.G.)

CÓDIGO 01074146

ÍNDICE

OBJETIVOS
CONTENIDOS
EQUIPO DOCENTE
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

OBJETIVOS

Esta asignatura corresponde al 4º Curso de la licenciatura de Ciencias Físicas, en la especialidad de Física General. Se supone que el alumnado tiene ya, de cursos anteriores, conocimientos previos de Termodinámica y de los aspectos básicos de la Mecánica Estadística. El objetivo fundamental es completar y profundizar en lo ya aprendido, tratando tres grandes temas: Colectividades en Mecánica Estadística, Mecánica Estadística de Sistemas Cuánticos y Teoría Cinética.

Como objetivos más particulares de esta asignatura, podemos mencionar los siguientes:

- Identificar el propósito de la Mecánica Estadística y su rango de aplicabilidad
- Comprender el significado del concepto de colectividades
- Entender las diferencias y características de las colectividades más importantes (microcanónica, canónica y canónica generalizada)
- Poder identificar las características de diversos sistemas físicos y elegir la colectividad más conveniente para su estudio
- Saber calcular la función de partición de un sistema y obtener las magnitudes termodinámicas relevantes
- Comprender cómo ampliar el concepto de colectividad para tener en cuenta la descripción cuántica de los sistemas
- Entender las diferencias conceptuales entre las estadísticas cuánticas (Fermi-Dirac y Bose-Einstein) y comprender su límite clásico
- Comprender las propiedades particulares de los gases ideales cuánticos degenerados de fermiones y de bosones
- Saber utilizar las estadísticas cuánticas para obtener las propiedades de diferentes sistemas físicos y analizar los límites de temperaturas bajas y altas
- Entender cómo los métodos estadísticos pueden emplearse para estudiar fenómenos de transporte elementales

CONTENIDOS

Tema I.- Descripción estadística de los sistemas macroscópicos

1.-Descripciones macroscópica y microscópica. 2.-Colectividades y fluctuaciones. 3.-Ecuación de Liouville. 4.-Soluciones estacionarias de la ecuación de Liouville. 5.-Colectividad microcanónica. 6.-Dependencia del número de estados respecto de la energía.

Tema II.- Conexión entre la Mecánica Estadística y la Termodinámica

1.-Calor y trabajo. 2.-Procesos cuasiestáticos. 3.-Reversibilidad e irreversibilidad. 4.-Invariancia adiabática del volumen fásico. 5.-Entropía y temperatura absoluta. 6.-Aditividad de la entropía. 7.-Interacción general. 8.-El gas monoatómico ideal. Paradoja de Gibbs. 9.-Definición correcta de la entropía.

Tema III.- Colectividad canónica

1.-Colectividad canónica. 2.-Función de partición y cálculo de valores medios. 3.-Conexión con la termodinámica. 4.-Gas ideal monoatómico. 5.-Teorema de equipartición generalizado. 6.-Aplicaciones sencillas del teorema de equipartición.

Tema IV.- Sistemas ideales en Mecánica Estadística clásica

1.-Distribución de velocidades de Maxwell. 2.-Otras distribuciones y valores medios. 3.-Número de choques contra una superficie y efusión. 4.-Interpretación cinética de la presión. 5.-Teoría clásica del paramagnetismo.

Tema V.- Gases reales en Mecánica Estadística clásica

1.-Función de partición configuracional. 2.-Desarrollo en la densidad. 3.-Segundo coeficiente del virial. Ecuación de Van der Waals.

Tema VI.- Colectividad canónica generalizada

1.-Colectividad canónica generalizada. 2.-Cálculo de valores medios y fluctuaciones. 3.-Relación entre la distribución gran canónica y la termodinámica.

Tema VII.- Fundamentos de la Mecánica Estadística Cuántica

1.-Partículas idénticas en Mecánica Cuántica. 2.-La colectividad microcanónica. 3.-Colectividades canónica y canónica generalizada. 4.-Función de partición de un gas cuántico ideal. 5.-Estadísticas de Fermi-Dirac y Bose-Einstein. 6.-El límite clásico: la estadística de Maxwell - Boltzmann. 7.-Gas ideal monoatómico en el límite clásico. 8.-Validez de la aproximación clásica. 9.-Estudio de los grados internos de libertad. 10.-Movimiento de rotación. 11.-Movimiento de vibración. 12.-Movimiento electrónico. 13.-Gas débilmente degenerado.

Tema VIII.- Gases de Fermi-Dirac y Bose-Einstein degenerados

1.-Gas de Fermi degenerado. El gas de electrones. 2.-Cálculo de la energía de Fermi. 3.-Capacidad calorífica del gas de electrones. 4.-Gas de Bese degenerado. Condensación de Bose-Einstein. 5.-Propiedades del gas de Bose para $T < T_0$.

Tema IX.- Estudio estadístico del magnetismo

1.-Modelo de sustancia paramagnética. 2.-Cálculo de la imanación. 3.-Propiedades termodinámicas de los sistemas paramagnéticos. 4.-Temperaturas absolutas negativas. 5.-Ferromagnetismo.

Tema X.- Radiación electromagnética y sólidos

1.-Radiación electromagnética y fotones. 2.-Distribución de Planck. 3.-Propiedades termodinámicas de la radiación del cuerpo negro. 4.-Estudio de la radiación emitida por un cuerpo. 5.-Leyes de Lambert y de Stefan-Boltzmann. 6.-Propiedades de los sólidos. 7.-El modelo de Einstein. 8.-Movimiento vibracional de un sólido elástico. 9.-El modelo de Debye. 10.-El gas de fonones.

Tema XI.- Introducción a la Teoría Cinética

1.-Frecuencia de colisión y recorrido libre medio. 2.-Sección eficaz de dispersión. 3.-coeficientes de transporte. 4.-Conductividad térmica. 5.-Viscosidad. 6.-Autodifusión. 7.-Conductividad eléctrica. 8.-La función de distribución. 9.-Cálculo del recorrido libre medio. 10.-Ecuación de balance para la función de distribución. 11.-Ecuación de Boltzmann en la aproximación del tiempo de relajación. 12.-Cálculo de flujos cinéticos mediante la función de distribución. 13.-Cálculo del coeficiente de viscosidad tangencial.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	FCO JAVIER DE LA RUBIA SANCHEZ
Correo Electrónico	jrubia@fisfun.uned.es
Teléfono	91398-7128
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos	JOSE ESPAÑOL GARRIGOS
Correo Electrónico	pep@fisfun.uned.es
Teléfono	91398-7133
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788436245721
Título:MECÁNICA ESTADÍSTICA (3ª reimpresión)
Autor/es:Brey Abalo, José Javier ; Rubia Pacheco, Juan De La ; Rubia Sánchez, Javier De La ;
Editorial:U.N.E.D.

BREY ABALO, JAVIER; DE LA RUBIA PACHECO, JUAN; DE LA RUBIA SÁNCHEZ, JAVIER: Mecánica Estadística. Editorial UNED, colección Cuadernos de la UNED (n.º de catálogo 35222CU01A01), Madrid, 2002 (1ª reimpresión, con correcciones).
En este libro, escrito específicamente para cubrir el programa de esta asignatura, se ha prestado especial atención a la presentación cuidadosa de los fundamentos de la Mecánica Estadísica y, para ayudar en la comprensión de los contenidos, al final de cada capítulo se han incluido algunos problemas con sus respectivas soluciones.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Esta asignatura puede también seguirse mediante cualquier libro de Mecánica Estadística (o Física Estadística, como se denomina también esta materia) que contemple los diversos apartados del programa que se detallan en el apartado correspondiente. A este respecto, damos una relación de libros que pueden ser de utilidad:

FERNÁNDEZ TEJERO, C. y BAUS, M.: *Física Estadística del Equilibrio.* Editorial Aula Documental de Investigación, Madrid, 2000.
ORTÍN, J. y SANCHO, J. M.: *Curso de Física Estadística*. Edicions de la Universitat de Barcelona, colección UB-manuals n.º 50, Barcelona, 2001.
REIF, F.: *Fundamentals of Statistical and Thermal Physics*. McGraw-Hill, New York.
BAIERLEIN, R.: *Thermal Physics*. Cambridge University Press, Cambridge.

WANNIER, G. H.: *Statistical Physics*. Dover, New York.

MANDL, F.: *Statistical Physics*. John Wiley, New York.

KITTEL, C.: *Física Térmica*. Editorial Reverté, Barcelona.

LANDAU, L. D. y LIFSHITZ, E. M.: *Física Estadística*, vol. 5 del Curso de Física Teórica. Editorial Reverté, Barcelona.

PATHRIA, R. K.: *Statistical Mechanics* (2nd edition). Butteerworth-Heinemann, Oxford.

HILL, T. L.: *Introducción a la Termodinámica Estadística*. Editorial Paraninfo, Madrid.

En cuanto a problemas, se recomienda el libro *100 Problemas de Física Estadística* de C. Fernández Tejero y J. M. Rodríguez Parrondo. Alianza Editorial, Madrid, 1996.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Las pruebas personales consistirán, fundamentalmente, en la realización de problemas, que serán similares a los que se incluyen al final de cada capítulo en el libro de texto básico. Se permitirá el uso de libros y material auxiliar durante la realización de las pruebas.

Revisión de exámenes

El sistema de revisión de exámenes está sujeto a las normas generales de la Universidad y del Departamento.

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Se recuerda que esta asignatura está virtualizada, por lo que se pueden utilizar las herramientas de comunicación de la plataforma virtual (correo electrónico interno y foros) para entrar en contacto con el equipo docente y el resto del alumnado.

En cualquier caso, el horario de atención fuera de la plataforma virtual es el siguiente:

Miércoles de 16,00 a 20,00 horas, excepto las semanas de exámenes (cuando un miércoles sea festivo, el horario de consulta pasa al siguiente día lectivo).

Para cualquier comunicación con los profesores de esta asignatura en la Sede Central, la direción postal es:

Nombre del profesor
Departamento de Física Fundamental, UNED
Apdo. de Correos 60.141
28080 Madrid

También pueden realizarse consultas por teléfono y correo electrónico a:

Dr. D. Javier de la Rubia Sánchez
Despacho 204
Tel.: 91 398 71 28
Correo electrónico: jrubia@fisfun.uned.es

Dr. D. Josep Español Garrigós
Despacho 212-B
Tel.: 91 398 71 33
Correo electrónico: pep@fisfun.uned.es

Los despachos se encuentran situados en el edificio de la
Facultad de Ciencias.
Senda del Rey, 9.
28040 Madrid.

OTROS MATERIALES

Esta asignatura se imparte "virtualizada". Esto significa que, a través de la plataforma WebCT de la UNED, en el módulo *Exámenes de otros años*, se puede acceder al material complementario de la asignatura, consistente en una colección de exámenes (con sus soluciones), propuestos en las Pruebas Presenciales de algunos cursos anteriores. Además, a través del curso virtual, se puede utilizar el correo electrónico interno y los foros de debate para hacer preguntas de carácter general acerca de la asignatura, aclarar dudas sobre los contenidos y entrar en contacto con otros alumnos.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.