

15-16

# GUÍA DE ESTUDIO DE LDI



## **MECANICA ESTADISTICA (F.G.)**

CÓDIGO 01074146

UNED

**15-16**

**MECANICA ESTADISTICA (F.G.)**

**CÓDIGO 01074146**

# **ÍNDICE**

**OBJETIVOS**

**CONTENIDOS**

**EQUIPO DOCENTE**

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

**SISTEMA DE EVALUACIÓN**

**HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE**

---

## AVISO IMPORTANTE

En el Consejo de Gobierno del 30 de junio de 2015 se aprobó, por unanimidad, que la convocatoria de exámenes extraordinarios para planes en extinción de Licenciaturas, Diplomaturas e Ingenierías, prevista para el curso 2015-2016, se desarrolle según el modelo ordinario de la UNED, esto es, en tres convocatorias:

- febrero de 2016 (1ª y 2ª semana), para asignaturas del primer cuatrimestre y primera parte de anuales.
- junio de 2016 (1ª y 2ª semana) para asignaturas del segundo cuatrimestre y segunda parte de anuales.
- septiembre de 2016 para todas las asignaturas.

Si en alguna guía aparecen referencias sobre una sola convocatoria en febrero, esta información queda invalidada ya que tiene prevalencia la decisión del Consejo de Gobierno.

En el curso 2015-2016 esta asignatura no tendrá activado el curso virtual.

---

## 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. Los objetivos principales son, en primer lugar, fundamentar y completar lo ya aprendido y, en segundo lugar, ampliar los conocimientos tratando dos grandes temas: Colectividades en Mecánica Estadística y Mecánica Estadística de Sistemas Cuánticos.

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

## 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 Bose 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.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

FCO JAVIER DE LA RUBIA SANCHEZ  
jrubia@fisfun.uned.es  
91398-7128  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

JOSE ESPAÑOL GARRIGOS  
pep@fisfun.uned.es  
91398-7133  
FACULTAD DE CIENCIAS  
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 0135222CU01A01), Madrid, 2008 (2ª 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 Estadística 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

ISBN(13):9788420686349

Título:100 PROBLEMAS DE FÍSICA ESTADÍSTICA (1996)

Autor/es:Rodríguez Parrondo, Juan Manuel ; Fernández Tejero, Carlos ;

Editorial:ALIANZA EDITORIAL, S.A.

ISBN(13):9788448198404

Título:FÓRMULAS Y TABLAS DE MATEMÁTICA APLICADA

Autor/es:Spiegel, Murray R. ; Liu, John ; Abellanas, Lorenzo. ;

Editorial:MC GRAW HILL

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). Butterworth-Heinemann, Oxford.

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.

También es muy recomendable un buen libro de fórmulas y tablas matemáticas, como por ejemplo *Fórmulas y tablas de matemática aplicada*, M. R. Spiegel, J. Liu, L. Abellanas. McGraw-Hill, Madrid, 2005.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

De acuerdo con la normativa aprobada por la UNED para la extinción de las licenciaturas, para esta asignatura habrá una única convocatoria extraordinaria, que se celebrará en las semanas de pruebas presenciales de enero/febrero de 2016, pudiendo el estudiante elegir entre realizar el examen en la primera o en la segunda semana del calendario de pruebas presenciales aprobado. La prueba presencial tendrá una duración de dos horas y consistirá, 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 la prueba.

### **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**

De acuerdo con la normativa de la UNED para las titulaciones en extinción, en el curso académico 2015/2016 esta asignatura no tendrá tutoría ni seguimiento docente, y solo conservará una convocatoria extraordinaria de examen en el turno de enero-febrero de 2016, tal y como se describe en el apartado de Evaluación.

## **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.