

MECÁNICA ESTADÍSTICA AVANZADA

Curso 2009/2010

(Código: 21156115)

1. PRESENTACIÓN

Es una asignatura optativa de línea curricular: Fenómenos críticos y sistemas desordenados.

Ofrece las bases de la teoría más moderna de la mecánica estadística, con una amplia aplicación a otros campos como la biología, la sociología, la economía, etc.

La asignatura cuenta de:

6 créditos = 180 horas

Horas de teoría: 40 horas

Horas de prácticas: 20

Horas de trabajo personal: 120 horas

2. CONTEXTUALIZACIÓN

Transiciones de fase, modelos de campo medio, grupo de renormalización, impurezas termalizadas y congeladas, simetrías y ruptura de réplicas, dinámica y envejecimiento(aging).

3. REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

El nivel de la asignatura es alto y requiere una base de física teórica muy buena especialmente en:

Mecánica estadística, transiciones de fase, física del estado sólido, modelización en la mecánica estadística, cálculos perturbativos, teoría de probabilidad.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Objetivo general: proporcionar al alumnado un conocimiento básico de las propiedades fundamentales y de los métodos propios de los procesos relacionados con las transiciones de fase en sistemas sin y con impurezas, así como un conocimiento de la complejidad del espacio de fases de los sistemas desordenados.

Objetivos concretos:

- Comprender las propiedades y características de las diferentes transiciones de fase y el significado de los exponentes críticos.
- Entender las aproximaciones de la teoría de campo medio.
- Usar una herramienta adecuada para la descripción de la transición de fase cerca y lejos del punto de transición.
- Familiarizarse con algunas técnicas del grupo de renormalización.
- Distinguir la dinámica relacionada con las impurezas termalizadas y congeladas.
- Entender la física de los sistemas de vidrios de spin.
- Entender el significado de las rupturas de las simetrías de réplicas y comprender el formalismo jerárquico de Parisi.
- Reconocer el papel de las impurezas en los procesos dinámicos de no equilibrio y en los procesos de envejecimiento.



Destrezas:

- Capacidad para calcular los exponentes críticos dentro del formalismo de campo medio.
- Manejo de las técnicas perturbativas y capacidad para hacer desarrollo en órdenes superiores de la teoría de las perturbaciones.
- Capacidad para calcular los exponentes críticos hasta primer orden en "epsilon" dentro del método del grupo de renormalización.
- Habilidad para realizar promedios específicos en el caso de sistemas con parámetros aleatorios.
- Manejo de las técnicas matemáticas necesarias para describir el efecto de las impurezas sobre el diagrama de fase y la dinámica de no equilibrio.

Competencias:

- Conocer los conceptos y métodos fundamentales de los procesos de transición de fase.
- Valorar y apreciar críticamente el efecto de las impurezas.
- Valorar la utilidad de los modelos simples para extraer conclusiones más generales.
- Valorar la importancia y utilidad de los métodos perturbativos.
- Adquirir una comprensión de la naturaleza de la investigación.
- Utilizar con capacidad de análisis crítico y de síntesis publicaciones relevantes.
- Comprender y elaborar trabajos escritos.
- Adquirir la capacidad de iniciarse, de manera autónoma, en nuevos campos a través de estudios independientes.
- Desarrollar el razonamiento crítico.
- Desarrollar la capacidad para trabajar en equipo.

5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Tema I: Conceptos básicos de la teoría de campo medio

Tema II: La aproximación gaussiana y el criterio de Ginzburg-Levanyuk.

Tema III: Cálculos de los exponentes críticos hasta primer orden en "epsilon" en el caso de sistemas sin impurezas.

Tema IV: Cálculos de los exponentes críticos hasta primer orden en "epsilon" en el caso de sistemas con impurezas.

Tema V: El Modelo de Sherrington-Kirkpatrick para el sistema de vidrios de spin: diagrama de fase.

Tema VI: Rupturas de la simetrías de réplicas y formalismo de Parisi.

Tema VII: Dinámica de no equilibrio de los sistemas de vidrios de spin. Envejecimiento.

6. EQUIPO DOCENTE

DATOS NO DISPONIBLES POR OBSOLESCENCIA

7. METODOLOGÍA

La docencia se impartirá a través de un curso virtual dentro de la plataforma educativa de la UNED. Dentro del curso virtual el alumnado dispondrá de:



- Página de bienvenida, donde se indica el concepto general de la asignatura y se presenta el equipo docente.
- Materiales:
 - a) Guía del curso, donde se establecen los objetivos concretos y los puntos de interés.
 - b) Programa, donde se especifica la división del contenido por capítulos.
 - c) Procedimiento, donde se sugieren al alumno las tareas que debe realizar.
 - d) Recursos, donde se proporciona el material necesario para el estudio.
- Actividades y trabajos:
 - a) Participación en los foros de debate.
 - b) Elaboración de trabajos individuales o en equipo.
- Comunicación:
 - a) Correo, para comunicaciones individuales.
 - b) Foros de Debate, donde se intercambian conocimientos y se resuelven dudas de tipo académico.
 - c) Grupos de trabajo, para elaborar trabajos en colaboración.

8. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

Bibliografía básica

- S. Ma, *Modern Theory of Critical Phenomena*, (Perseus, 2000).
- N. Goldenfeld, *Lectures on Phase Transitions and Renormalization Group*, (Addison-Wesley, 1992).
- D. Uzunov, *Introduction to the theory of critical phenomena, Mean-Field, Fluctuations and Renormalizations*, (World Scientific, 1993).
- M. Mézard, G. Parisi and M.-A. Virasoro, *Spin Glass Theory and Beyond*, (World Scientific, 1987).
- K. Fisher and J. A. Hertz, *Spin Glasses*, (Cambridge 1991).

9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

10. RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

Material elaborado por la Profesora de la asignatura, publicaciones recomendadas y otras presentaciones científicas existentes en la web.

11. TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

Se realizará de forma presencial en el día de la consulta o previa cita telefónica, a través de la plataforma o por otras vías de comunicación (teléfono, skype, gmail-chat), etc.



12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Se realizará a través de la valoración de uno o varios trabajos obligatorios.

La calificación final se obtendrá a partir de los siguientes elementos:

- Trabajos escritos aplicando los conocimientos teóricos adquiridos. Estos trabajos son obligatorios y representará un 80 % de la calificación final.
- Participación adecuada en los foros de debate con un 20% de la nota final.

13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.

14.Idioma

Español o inglés con bibliografía en inglés

