

# MECÁNICA ESTADÍSTICA AVANZADA

Curso 2013/2014

(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.

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

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

Tema VI: Dinámica de no equilibrio de los sistemas de vidrios de spin.

## 6.EQUIPO DOCENTE

- [ELKA RADOSLAVOVA KOROUTCHEVA](#)

## 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.
- Comunicación:
  - a) Correo, para comunicaciones individuales.
  - b) Foros de Debate, donde se intercambian conocimientos y se resuelven dudas de tipo académico.

## 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.

## 12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Se realizará a través de la valoración de 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

