



Asignatura: Mecánica Estadística
Código: 16424
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Física
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Formación optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

ASIGNATURA / COURSE TITLE

MECÁNICA ESTADÍSTICA / STATISTICAL MECHANICS

1.1. Código/Course number

16424

1.2. Materia/ Content area

Mecánica Estadística/ Statistical Mechanics

1.3. Tipo/Coursetype

Formación optativa / Elective subject

1.4. Nivel / Course level

Grado/Bachelor (first cycle)

1.5. Curso / Year

4º/4th

1.6. Semestre / Semester

2º/2nd (Spring semester)

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Es recomendable que el alumno haya superado las asignaturas de Termodinámica y Física Estadística I y II / Students should be familiar with the notions acquired in Thermodynamics and Statistical Physics I and II



Asignatura: Mecánica Estadística
Código: 16424
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Física
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Formación optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales/ **Minimum attendance requirement**

La asistencia a las actividades presenciales del curso es muy recomendable.

Attendance to the activities of the course is highly advisable.

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Coordinador:

Coodinador

Docente / **Lecturer:** Jose Vicente Alvarez Carrera.

Departamento de Física de la Materia Condensada/ **Department of Physics of Condensed Matter**

Facultad de Ciencias/ **Faculty of Sciences**

Despacho- Módulo/ **Office-Module:** Módulo 3 - 517

Teléfono / **Phone:** 91 497 38 05

Correo electrónico/ **Email:** jv.alvarez@uam.es

Página web/ **Website:**

http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/jacarrer/

Horario de atención al alumnado: Cita previa con el profesor/ **Office hours: contact the lecturer in advance**

1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

El estudio de los fenómenos cooperativos que surgen por las interacciones entre los elementos de un sistema de muchos grados de libertad. El estudiante aprenderá a entender la diferencia esencial de estos sistemas con los sistemas ideales (sin interacciones) que se estudian como los ejemplos más accesibles en el curso elemental de Física Estadística. Las interacciones crean toda una fenomenología nueva, principalmente en las transiciones de fase y fenómenos críticos, que no existe en los sistemas ideales. A la vez la dificultad de análisis fuerza el desarrollo de modelos y aproximaciones.

A estos objetivos específicos relacionados con los contenidos temáticos de la asignatura se añaden, a través de la metodología docente empleada y las actividades formativas desarrolladas a lo largo del curso, los del desarrollo de competencias correspondientes al módulo de "Física Cuántica y Física de sistemas de muchas partículas" recogido en la Memoria de Verificación del Grado, como son:



Asignatura: Mecánica Estadística
Código: 16424
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Física
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Formación optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

- Conocer y comprender las leyes y principios fundamentales de la física, y ser capaz de aplicar estos principios a diversas áreas de la física (A1).
- Tener un conocimiento en profundidad de las bases de la física moderna (A3).
- Conocer los últimos avances en las especialidades actuales de la física (A4).
- Ser capaz de resolver problemas en física identificando los principios físicos relevantes (A5).
- Ser capaz de extraer lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo matemático del mismo, realizando las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable (A6).
- Desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías, permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas (A8).
- Ser capaz de presentar resultados científicos propios o resultados de búsquedas bibliográficas, tanto a profesionales como a público en general (A13).
- Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía en física y otra bibliografía técnica, así como cualquier otra fuente de información relevante para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos (A15).
- Ser capaz de utilizar las tecnologías de la información para obtener información, analizar resultados (A16).
- Ser capaz de comprender textos técnicos en inglés (A19).
- Ser capaz de presentar resultados científicos en público en inglés (A20).
- Capacidad de análisis y síntesis (B1).
- Capacidad de comunicación (B3).
- Conocimiento del inglés (B4).
- Habilidades informáticas básicas (B5).
- Habilidades de búsqueda y gestión de información (B6).
- Resolución de problemas (B7).
- Habilidad para trabajar de forma autónoma (B13).
- Capacidad de aprendizaje autónomo (B14).
- Interés por la calidad (B18).

1.12. Contenidos del programa / Course contents

1. Introducción. Sistemas ideales y sistemas con interacciones.

2. Transiciones de fase. Fenomenología de transiciones de fase. Parámetros de orden y teoría de Landau.

3. Sistema de espines con interacción. Interacciones magnéticas. Modelo de Ising con interacciones. Sistema en una dimensión. Aproximación de campo medio. Transición ferromagnética.



Asignatura: Mecánica Estadística
Código: 16424
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Física
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Formación optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

4. Gas de van der Waals. Transición gas-líquido. Otros sistemas de materia condensada blanda.

5. Simulaciones numéricas. Monte Carlo y Dinámica Molecular.

6. Teoría moderna de los fenómenos críticos. Leyes de escala y grupo de renormalización

1.13. Referencias de consulta / **Course bibliography**

Textos básicos que se seguirá en el curso:

- David Chandler, *Introduction to Modern Statistical Mechanics*, Oxford University Press, 1987.
- Harry Eugene Stanley, *Introduction to Phase Transitions and Critical Phenomena*, Oxford University Press, 1987
- Kerson Huang, *Statistical Mechanics, 2nd edition*, Wiley, 1987
- J. M. Yeomans, *Statistical mechanics of phase transitions*, Oxford University Press, 1992

2. Métodos docentes / **Teaching methodology**

Las clases magistrales se complementarán con sesiones dedicadas a la resolución de problemas y ejercicios. En todo momento se fomentará la participación activa del estudiante en la solución de los ejercicios propuestos. Los estudiantes realizarán un proyecto en el que deberán explorar un tema concreto en profundidad. / **Formal lectures will be complemented with practical sessions devoted to the solution of problems and exercises. An active role of the student in the solution of the exercises in the classroom will be promoted. The students will have to develop a project focusing on a particular aspect of the subject.**



Asignatura: Mecánica Estadística
Código: 16424
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Física
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Formación optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	20 h	40% 60 horas
	Taller de problemas	30h	
	Controles y presentaciones	10 h	
No presencial	Resolución de los problemas y proyecto	60 h	60% 90 horas
	Estudio semanal	30 h	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS		150 h	

El estudiante deberá dedicar a la asignatura 60 horas de trabajo en clase (divididas de acuerdo a la tabla adjunta) y alrededor de 90 horas de trabajo en casa (una sugerencia de distribución se da también en la tabla). / **Students should spend 60 hours in the classroom (divided in different activities, as explained in the above table) and around 90 hours of work at home devoted to the subject (a tentative distribution of the workload is also given).**

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / **Evaluation procedures and weight of components in the final grade**

En la evaluación se tendrá en cuenta:

- la resolución de los problemas propuestos y su presentación en clase (30%).

Estas pruebas evalúan las competencias del alumno en cuanto al conocimiento y comprensión de los contenidos de la asignatura y las bases de la física moderna, así como la competencia en la resolución de problemas identificando los principios físicos relevantes y detectando analogías que permiten aplicar soluciones conocidas a nuevos problemas. También son evaluadas competencias transversales relativas a la capacidad de síntesis, resolución de problemas, aprendizaje y trabajo autónomo, habilidades informáticas básicas e interés por la calidad.

- Los resultados de los controles (30%).



Asignatura: Mecánica Estadística
Código: 16424
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Física
Curso Académico: 2016-2017
Tipo: Formación optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

Estas pruebas evalúan las competencias del alumno en cuanto al conocimiento y comprensión de las leyes y principios fundamentales de la física, los contenidos específicos de la asignatura y las bases de la física moderna, así como la competencia en la resolución de problemas identificando los principios físicos relevantes y aplicando los modelos matemáticos requeridos. También son evaluadas competencias transversales relativas a la capacidad de análisis y síntesis.

- El proyecto y su presentación en clase (40%).

Esta prueba evalúa las competencias del alumno en cuanto al conocimiento y comprensión de los contenidos de la asignatura y los últimos avances en las especialidades actuales de la física, así como la capacidad de presentar resultados científicos propios o resultado de búsquedas bibliográficas. También son evaluadas competencias transversales relativas a la capacidad de análisis y síntesis, de comunicación, aprendizaje y trabajo autónomo, habilidades informáticas básicas y de búsqueda y gestión de información e interés por la calidad.

El estudiante debe realizar un mínimo de dos controles, entregar al menos el 80% de los problemas propuestos y la presentación oral del proyecto, en caso contrario será calificado en la convocatoria ordinaria como “No evaluado”.

En la convocatoria extraordinaria podrán reevaluarse los controles en los que se haya obtenido una puntuación menor del 50%, y el proyecto experimental si se ha obtenido una puntuación menor del 50%.

5. Cronograma*/ Course calendar

SEMANAS	CONTENIDO
1-2	Tema 1
3-4	Tema 2
5-6	Tema 3
7-8	Tema 4
9-11	Tema 5
11-14	Tema 6
15-16	Presentación proyectos

* Este cronograma indica aproximadamente el calendario de actividades.