



## Grado en Física (curso 2025-26)

<b>Transiciones de Fase y Fenómenos Críticos</b>		<b>Código</b>	800541	<b>Curso</b>	4º	<b>Sem.</b>	2º
<b>Módulo</b>	Física Fundamental	<b>Materia</b>	Física Teórica	<b>Tipo</b>	optativo		

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
<b>Créditos ECTS:</b>	6	4	2	
<b>Horas presenciales</b>	45	30	1	14

Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Adquirir los conocimientos necesarios para el estudio de sistemas con interacción. Conocer los fenómenos críticos y su estudio.</li> </ul>
Breve descripción de contenidos
Física estadística: transiciones de fase y fenómenos críticos.
Conocimientos previos necesarios
Para cursar la asignatura con aprovechamiento es imprescindible dominar los conceptos y técnicas matemáticas que se enseñan en las asignaturas de Termodinámica, Física Estadística y Física del Estado Sólido.

<b>Profesor/a coordinador/a</b>	Víctor Martín Mayor		<b>Dpto.</b>	FT
	<b>Despacho</b>	03.323.0	<b>e-mail</b>	victor@lattice.fis.ucm.es

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado - 2022/23								
Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/P	Dpto.
A	1	M,J	9:00-10:30	Víctor Martín Mayor	Martes (del 20 de enero al 17 de febrero de 2026)	7.5	T	FT
				Ricardo Brito López	Martes (desde el 24 de febrero) y Jueves (desde el 22 de enero) hasta completar las horas	22.5	T/P	EMFTEL

T:teoría, P:prácticas, S:seminarios

Tutorías				
Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A	Víctor Martín Mayor	M: 11:30-13:00. X: 9:00-10:30 +3 horas online	vicmarti@ucm.es	03.323.0
	Ricardo Brito López	X y J: 12:00-13:30 +3 horas online	brito@ucm.es	01.114.0

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	Lugar	sesiones	Profesor	horas	Dpto.
A1	Aula Computacional	Lunes: de 14:30 a 16:30 Martes: de 14:30 a 16:30 Desde el 24 de Febrero hasta completar las horas	Víctor Martín Mayor	12	FT
A2	Aula Computacional	Lunes: de 16:30 a 18:30 Miércoles: de 14:30 a 16:30 Desde el 24 de Febrero hasta completar las horas	Víctor Martín Mayor	12	
A3	Aula Computacional	Martes y miércoles, de 16:30 a 18:30. Desde 25 de Febrero hasta completar las horas.	Víctor Martín Mayor	12	
LT1	Lab. de Termodinámica	Horarios a precisar en función de la asignatura Laboratorio de Física II	Ricardo Brito López	3	EMFTEL
LT2	Lab. de Termodinámica	Horarios a precisar en función de la asignatura Laboratorio de Física II	Ricardo Brito López	3	
LT3	Lab. de Termodinámica	Horarios a precisar en función de la asignatura Laboratorio de Física II	Ricardo Brito López	3	

Programa de la asignatura
<p><b>Teoría:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Transiciones de Fase y Fenómenos Críticos. Transición líquido-vapor. Transición Ferromagnética. Modelo de Ising. Parámetro de orden, simetrías y clasificación. Exponentes críticos. Ejemplos: Mezclas, superconductividad, cristales líquidos, polímeros, etc.</li> <li>Teoría de Campo Medio. Modelo de Weiss. Exponentes críticos. Transición líquido-vapor en Campo Medio. Teoría de van der Waals.</li> <li>Teoría de Landau. Estados metaestables. Modelos espacialmente extendidos. Teoría de Ginzburg-Landau.</li> <li>Leyes de escala e hipótesis de Kadanoff. Introducción al Grupo de Renormalización.</li> </ol> <p><b>Prácticas:</b></p> <p>En el Laboratorio de Física Teórica: comportamiento crítico en el modelo de Ising ferromagnético bidimensional.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Propiedades dinámicas de diversos algoritmos de Monte Carlo.</li> <li>Comportamiento crítico en el límite termodinámico.</li> <li>Escalado de tamaño finito en el punto crítico.</li> </ul> <p>En el Laboratorio de Termodinámica: Estudio experimental de la Transición Líquido-Vapor en SF<sub>6</sub>.</p>

**Bibliografía**

**Bibliografía básica:**

- M. Baus, C. F. Tejero. Equilibrium Statistical Physics. Phases of Matter and Phase Transitions. Springer (2008).
- J.J. Binney, N.L. Dowrick, A.J. Fisher, M.E.J. Newman. The Modern Theory of Critical Phenomena. Clarendon Press, Oxford (1995).
- J. Cardy, Scaling and Renormalization in Statistical Physics. Cambridge UP (1996).
- J. M. Yeomans, Statistical Mechanics of Phase Transitions. Oxford Science Publications (1993).

**Bibliografía complementaria:**

- D.J. Amit, V. Martín Mayor. Fields Theory, the Renormalization Group and Critical Phenomena. 3<sup>rd</sup> edition, World Scientific, Singapore (2005).
- H.G. Stanley, Introduction to Phase Transition and Critical Phenomena, Oxford UP (1971).

**Recursos en internet**

--

**Metodología**

Las actividades de formación consistirán en:

- Lecciones de teoría donde se expondrán los conceptos de la asignatura y se realizarán los desarrollos teóricos y se desarrollarán los problemas asociados.
- Clases prácticas en el Laboratorio de Física Teórica donde se llevará a cabo una simulación de un modelo físico que experimenta una transición de fase continua. Se proporcionarán los programas de simulación y de análisis básico de resultados, dejando al estudiante todas las tareas de comparación y discusión de los mismos.
- Laboratorio de Termodinámica donde se realizará el experimento de la transición de fase en el SF6.

**Evaluación**

<b>Realización de exámenes</b>	<b>Peso:</b>	50%
--------------------------------	--------------	-----

Se realizará un examen final sobre los contenidos desarrollados durante el curso. Para que este apartado puntúe, se deberá obtener una calificación superior a 4 puntos en el examen.

<b>Otras actividades de evaluación</b>	<b>Peso:</b>	50%
----------------------------------------	--------------	-----

Presentación de sendos informes sobre los resultados obtenidos en la práctica de simulación realizada en el Laboratorio de Física Teórica y la realizada en el Laboratorio de Termología. Se valorará la claridad y la correcta estructuración en las presentaciones, así como las posibles contribuciones originales del estudiante.

- Para que este apartado puntúe se deberán cumplir las siguientes condiciones:
- La asistencia al aula computacional y al laboratorio durante el periodo lectivo y la presentación de sendos informes en la fecha fijada por los profesores.
  - Obtener una calificación superior a 4 puntos en cada informe.

**Calificación final**

La nota final se obtendrá como la media de las calificaciones de los informes (50%) y el examen (50%).