

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 Facultad de Ciencias
	Curso Académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	500788	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	FÍSICA ESTADÍSTICA		
Denominación (inglés)	STATISTICAL PHYSICS		
Titulación	FÍSICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Semestre	6º	Carácter	
Módulo	OBLIGATORIO		
Materia	FÍSICA MODERNA		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
VICENTE GARZÓ PUERTOS	B206 (Ed. Física)	vicenteg@unex.es	https://fisteor.cms.unex.es/investigadores/vicente-garzo-puertos/
Área de conocimiento	FÍSICA TEÓRICA		
Departamento	FÍSICA		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			
Competencias			
Competencias básicas			
CB2 : Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.			
CB3 : Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.			
CB5 : Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
Competencias generales			
CG1: Adquirir una experiencia positiva de la Física y mantener una curiosidad intelectual en la disciplina.			

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso Académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

CG2: Conocer, comprender y analizar con espíritu crítico los principios y fundamentos de la Física, y dominar aquellos métodos matemáticos y numéricos necesarios.
CG3: Observar la realidad física e identificar los elementos esenciales de cualquier fenómeno físico siendo capaz de construir modelos simplificados que los describan con la aproximación necesaria.
CG5: Saber evaluar los resultados experimentales, contrastarlos con las predicciones del modelo teórico e introducir las modificaciones necesarias en este modelo cuando se observen discrepancias entre ambos.
CG7: Desarrollar la imaginación y la creatividad inherentes al avance de la Ciencia.
Competencias transversales
CT1: Comunicar los resultados de un trabajo por medio de la elaboración de informes científicos claros y precisos, así como mediante la exposición oral de los mismos.
CT6 : Aprender de forma autónoma nuevas técnicas y conocimientos que permitan emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
CT9 : Conocer una segunda lengua extranjera, preferentemente inglés.
Competencias específicas
CE3: Identificar los elementos esenciales de una situación física compleja a fin de construir un modelo simplificado que describa con la aproximación necesaria el problema de estudio.
CE7: Ser capaz de desarrollar software utilizando lenguajes de programación y usar paquetes informáticos en una variedad de áreas que incluyan la elaboración de documentos, la búsqueda de información, cálculo numérico y la presentación de datos.
CE8: Resolver problemas en el campo de la Física.
CE10: Relacionar las Matemáticas con otras ciencias y saber aplicarlas.
Contenidos
Breve descripción del contenido
Postulados fundamentales de la Física Estadística. Colectividades de Gibbs. Propiedades termodinámicas de gases, sistemas paramagnéticos y radiación. Estadísticas cuánticas de Fermi-Dirac y Bose-Einstein. Teoría cinética elemental de los procesos de transporte.
Temario de la asignatura
Denominación del tema 1: COLECTIVIDAD MICROCANÓNICA
Contenidos del tema 1: Descripción macroscópica y microscópica: colectividades de Gibbs. Colectividad microcanónica: principio de igualdad de probabilidades a priori. Conexión entre la Mecánica Estadística y la Termodinámica. Invariancia adiabática del volumen fásico: entropía y temperatura absoluta. Gas monoatómico ideal: paradoja de Gibbs.
Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Resolución de problemas.
Denominación del tema 2: COLECTIVIDAD CANÓNICA
Contenidos del tema 2: Función de partición. Cálculo de valores medios y fluctuaciones a partir de la función de partición. Conexión con la Termodinámica. Teorema de equipartición. Aplicaciones a sistemas ideales: función de distribución de velocidades de Maxwell-Boltzmann; teoría clásica del paramagnetismo.
Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Resolución de problemas
Denominación del tema 3: COLECTIVIDAD GRAN CANÓNICA

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		
	Curso Académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Contenidos del tema 3: Función de partición generalizada. Cálculo de valores medios y fluctuaciones. Conexión con la Termodinámica.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Resolución de problemas.

Denominación del tema 4: **ESTADÍSTICAS CUÁNTICAS**

Contenidos del tema 4: Partículas idénticas: fermiones y bosones. Colectividades cuánticas. Función de partición de un gas cuántico ideal. Estadísticas de Fermi-Dirac y Bose-Einstein. Límite clásico: estadística de Maxwell-Boltzmann.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Resolución de problemas.

Denominación del tema 5: **GAS IDEAL DE FERMI DEGENERADO**

Contenidos del tema 5: Gas de Fermi degenerado: el gas de electrones. Temperatura de Fermi. Capacidad calorífica del gas de electrones.

Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Resolución de problemas.

Denominación del tema 6: **GAS IDEAL DE BOSE-EINSTEIN DEGENERADO**

Contenidos del tema 6: Condensación de Bose-Einstein: temperatura de condensación. Propiedades termodinámicas del gas de Bose por debajo de la temperatura de condensación.

Descripción de las actividades prácticas del tema 6: Resolución de problemas.

Denominación del tema 7: **RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA**

Contenidos del tema 7: El gas de fotones en equilibrio: la distribución de Planck. Propiedades de la radiación del cuerpo negro. Ley de Stefan-Boltzmann. Descripción de las actividades prácticas del tema 7: Resolución de problemas.

Denominación del tema 8: **TEORÍA CINÉTICA ELEMENTAL**

Contenidos del tema 8: Frecuencia de colisión y recorrido libre medio. Sección eficaz de dispersión. Cálculo elemental de los coeficientes de transporte: conductividad térmica y viscosidad tangencial.

Descripción de las actividades prácticas del tema 8: Resolución de problemas.

Actividades formativas

Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		CH	L	O	S		
1	29	8				3		18
2	26	7				3		16
3	9	3				1		5
4	25	7				2		16
5	19	5				2		12
6	19	5				2		12
7	10	3				1		6
8	9	3				1		5
Evaluación	4	4						
TOTAL	150	45				15		90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso Académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

1. Explicación y discusión de los contenidos.
2. Resolución, análisis y discusión de problemas.
3. Trabajo autónomo del alumno.

Resultados de aprendizaje

Adquisición de conocimientos que se demuestran en el examen final así como la resolución individual de problemas y/o cuestiones planteadas a los alumnos.

Sistemas de evaluación

La nueva normativa de evaluación de la UEx (artículo 4.6) contempla la posibilidad de que la evaluación tenga lugar mediante una única prueba global que debe realizarse al final de cada semestre. El estudiante deberá indicar, por escrito y durante las tres primeras semanas de cada semestre, a qué modalidad de evaluación (continua o global) se acoge, entendiéndose por defecto que elige evaluación continua. A continuación se describe el método de evaluación continua.

Evaluación continua

La calificación de cada alumno se realizará mediante evaluación continua y un examen escrito final de contenidos de la asignatura. La evaluación continua se llevará a cabo mediante la resolución individual de cuestiones y/o problemas planteados en clase y la participación activa del estudiante en el aula.

1. Criterios de evaluación:

- a) Resolución de problemas y/o cuestiones de forma individual que se propongan a lo largo del curso (20%).
- b) Demostrar la comprensión de los conceptos y aplicaciones fundamentales de la materia mediante la realización de un examen final (80%).

1. Actividades e instrumentos de evaluación:

• I. Resolución de problemas y/o cuestiones (20%)

- Se resolverán problemas y/o cuestiones propuestas por el profesor de forma individual.
- Dichos trabajos (problemas y/o cuestiones) se entregarán en la fecha propuesta por el profesor.

I) Examen (80% de la calificación final)

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso Académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

- La evaluación en este apartado se basará en los resultados obtenidos en el examen escrito final.
- El examen final incluirá los contenidos teóricos impartidos, así como la resolución de ejercicios, debiéndose indicar claramente el proceso seguido para la resolución de los mismos. Los contenidos teóricos representarán del orden de un 40% del examen escrito, mientras que la resolución de problemas o cuestiones teóricas será del orden de un 60% del mismo.
- El alumno podrá utilizar durante el examen final un guion elaborado por él mismo con una extensión no mayor de una hoja.
- En el examen final se valorará fundamentalmente la comprensión de los conceptos más que la aplicación repetitiva o memorística de esquemas o fórmulas.
- En las convocatorias extraordinarias la calificación del examen seguirá representando el 80% de la calificación global, manteniéndose la calificación obtenida (hasta un máximo del 20%) en las actividades complementarias realizadas a lo largo del curso.

Las actividades complementarias (resolución de problemas y/o cuestiones) no son recuperables tanto en la convocatoria ordinaria como extraordinaria.

Habrà de alcanzarse una nota mínima de 4 sobre 10 en el apartado II (examen) para computar las actividades del apartado I (actividades complementarias).

Evaluación global

El alumno tiene derecho a superar la asignatura mediante la realización de un examen escrito final. Este examen final, que será el mismo que el de la evaluación continua, consistirá en varias cuestiones teórico-prácticas cuya valoración aparecerá en la hoja del examen. Se valorará fundamentalmente la comprensión de los conceptos más que la aplicación repetitiva o memorística de esquemas o fórmulas. Del mismo modo que en el caso de la evaluación continua, el alumno podrá utilizar durante el examen final un guion elaborado por él mismo con una extensión no mayor de una hoja.

Bibliografía (básica y complementaria)

BÁSICA

- *Mecánica Estadística*, J. J. Brey, J. de la Rubia Pacheco y J. de la Rubia Sánchez, Cuadernos de la UNED (2001).

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		
	Curso Académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

- *Introducción a la Física Estadística*, V. Garzó y R. Gómez González, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura (2022).
- *Fundamentos de Física Estadística y Térmica*, F. Reif, Ediciones del Castillo (1974).
- *Física Estadística del Equilibrio*, C. F. Tejero y M. Baus, Aula Documental de Investigación (2000).
- *Manual de Física Estadística*, S. Mafé y J. de la Rubia, Servei de Publicacions de la Universitat de Valencia (1998).

COMPLEMENTARIA

- *A Course in Statistical Thermodynamics*, J. Kestin and J. R. Dorfman, Academic Press (1971).
- *Statistical Mechanics*, K. Huang, Wiley (1987).
- *Statistical Mechanics*, R. K. Pathria, Pergamon Press (1972).
- *Statistical Mechanics. A survival guide*, M. Glazer and J. Wark, Oxford University Press (2009).
- *Essential Statistical Physics*, M. P. Kennett, Cambridge University Press (2021).

BIBLIOGRAFÍA PARA PROBLEMAS

- *100 Problemas de Física Estadística*, C. F. Tejero y J. M. Parrondo, Alianza Editorial (1996).
- *Problems and Solutions on Thermodynamics and Statistical Mechanics*, Y.-K. Lim, World Scientific (1990).

Otros recursos y materiales docentes complementarios