



- 1. Código:** 14492 **Nombre:** Física Estadística
- 2. Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 205-Grado en Ingeniería Física
- Módulo:** 2-Especialización **Materia:** 6-Ampliación de Física
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Arias González de la Aleja, José Ricardo
- Departamento:** FÍSICA APLICADA

4. Bibliografía

Statistical mechanics	Pathria, R. K.
Fundamentals of statistical and thermal physics	Reif, Frederick
Statistical thermodynamics	Schrödinger, Erwin
Statistical mechanics : an advanced course with problems and solutions	Kubo, Ryogo
Statistical mechanics	Huang, Kerson
Statistical mechanics : an introduction	Trevena, D. H.
Física estadística	Landau, L.
Termodinámica : Introduccion a las teorías físicas de la termostática del equi	Callen, Herbert B.
libro y de la termodinámica irreversible	

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

La Física estadística constituye la base de la termodinámica, que se deduce a partir de los postulados de la dinámica. Esta asignatura, por tanto, tiene un carácter en Física, a la vez, fundamental y transversal. Su importancia no es únicamente teórica, ya que los métodos de la física estadística permiten modelar cualquier sistema en la naturaleza, desde escalas subatómicas hasta planetarias. El potencial de dichos métodos queda patente en la comprensión de los sistemas físicos en los que no se puede obviar el comportamiento fluctuante de sus componentes. Debido al advenimiento de la nanotecnología, la cada vez mayor complejidad computacional y la era de la información, la ingeniería demanda cada vez más herramientas de la Física estadística para los retos científico-tecnológicos de nuestra sociedad.

Contextualización de la asignatura

La contribución de la asignatura al perfil de la titulación comprende los siguientes bloques temáticos: Fundamentos racionales de la Termodinámica. Colectividades canónica, microcanónica y macrocanónica. Sistemas no-interactuantes clásicos y cuánticos: gas ideal y estadísticas de Fermi-Dirac y Bose-Einstein. Sistemas con interacción: modelo de Ising. Teoría de la Información.

6. Conocimientos recomendados

(14480) Cálculo I
(14481) Álgebra
(14482) Métodos Matemáticos I
(14483) Cálculo II
(14484) Física I
(14485) Física II
(14486) Fundamentos Químicos para Ingeniería I
(14487) Fundamentos Químicos para Ingeniería II
(14488) Informática y Programación
(14490) Mecánica Analítica
(14491) Termodinámica
(14496) Métodos Matemáticos II

Debido a que la Física/Mecánica cuántica no se imparte hasta tercero, se introducirán conocimientos mínimos para tratar las estadísticas de bosones y fermiones.

7. Resultados

Resultados fundamentales

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 06/06/2025	1 / 4	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALUF09A2FUL https://sede.upv.es/eVerificador			



7. Resultados

Resultados fundamentales

de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2(GE) 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(GE) 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.

CB4(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5(GE) Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG7(GE) Desarrollar la capacidad de integrarse en grupos de trabajo multidisciplinares, y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con la Ingeniería Física.

CE3(ES) Comprender los conceptos y métodos de la física cuántica en el ámbito de la ingeniería: mecánica cuántica, física nuclear y fotónica, para su aplicación en la resolución de problemas propios de la Ingeniería Física.

CG3(GE) Conocer las materias básicas de la Física y las tecnologías de Ingeniería relacionadas, para: el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, y disponer de la versatilidad suficiente para adaptarse a nuevas situaciones.

CG4(GE) Saber resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Graduado o Graduada en Ingeniería Física.

CG5(GE) Saber reunir y manejar cualquier fuente de información relacionada con la Ingeniería Física y emitir juicios razonados sobre la misma, así como aplicar mecanismos de vigilancia científica y tecnológica.

CE2(ES) Comprender los conceptos y métodos de la física macroscópica en el ámbito de la ingeniería: mecánica, mecánica de fluidos, termodinámica, física estadística, electromagnetismo, óptica, campos y ondas electromagnéticas, para su aplicación en la resolución de problemas propios de la Ingeniería Física.

Competencias transversales

(2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Prácticas informáticas

- Criterios de evaluación

Se evaluará el Portafolio de las prácticas informáticas para conocer (i) la capacidad individual para dar respuesta a problemas abiertos y más complejos que los problemas de clase, (ii) la capacidad de asociación y sinergia con otros compañeros.

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA2.1 - Identificar nuevos retos, proyectos u oportunidades de mejora en el ámbito de la disciplina alineados con tendencias y avances futuros.

8. Unidades didácticas

1. Introducción

1. Perspectiva histórica
2. Teoría cinética de los gases (Maxwell, Boltzmann), radiación del cuerpo negro (Planck) y otras aplicaciones precursoras
3. Conceptos de Termodinámica
4. Conceptos de probabilidad, estadística y combinatoria
5. Procesos estocásticos
6. Sistemas dinámicos (hamiltonianos)
7. Densidad de probabilidad en el espacio de fases y ecuación de Liouville

2. Fundamentos racionales de la Termodinámica

1. Magnitudes microscópicas y macroscópicas
2. Magnitudes extensivas e intensivas





8. Unidades didácticas

3. Parámetros y fuerzas conjugadas
4. Límite termodinámico
5. Sistemas ideales
6. Descripción cuántica
7. Matriz densidad
8. Principio de exclusión de Pauli
3. Colectividad microcanónica
 1. Ergodicidad y mezcla
 2. El método de las colectividades
 3. Función de partición
 4. Colectividad microcanónica
 5. Entropía y temperatura
 6. Gas ideal y paradoja de Gibbs
 7. La ecuación de estado
 8. Teorema de equipartición
4. Colectividades canónica y macrocanónica
 1. Deducción de los potenciales termodinámicos
 2. Fluctuaciones en la energía y en el número de partículas
 3. Potencial químico
 4. Equivalencia entre colectividades
 5. Introducción a la estadística cuántica
 6. Partículas idénticas
 7. Límite clásico
 8. Números de ocupación
 9. Bosones y fermiones
5. Aplicaciones
 1. Colectividad isobárica
 2. Sistemas no-interactuantes
 3. Sistemas magnéticos
 4. Calores específicos
 5. Radiación del cuerpo negro
 6. Gases ideales clásicos y cuánticos
 7. Métodos de aproximación: Campo medio y Monte Carlo
6. Sistemas con interacción
 1. Modelo de Ising
 2. Matriz de transferencia
 3. Introducción a las transiciones de fase

9. Método de enseñanza-aprendizaje

El profesor expondrá los contenidos más relevantes de los temas mediante transparencias y pizarra, introduciendo regularmente aplicaciones que exhiban el potencial de las metodologías basadas en la física estadística. El estudiante desarrollará la intuición y aplicará los conceptos básicos de la asignatura en la resolución de ejercicios y en trabajos tutelados en prácticas informáticas. Estos trabajos serán más largos que un ejercicio, pero no deberán suponer más de una semana a tiempo completo de dedicación en equipo; se pretende que para su realización se programen algoritmos sencillos, exactos o aproximados, los últimos basados presumiblemente en el método de Montecarlo. Se espera que los alumnos expongan dichos trabajos en clase.

Las prácticas informáticas (PI) tendrán una duración presencial de 2 horas cada una y atenderán a los contenidos de las unidades didácticas, guardando una proporción con el conocimiento parcial adquirido hasta la fecha de celebración. Serán las siguientes:

1. Probabilidad y estadística en sistemas físicos
2. Colectividad canónica
3. Colectividad macrocanónica
4. Método de Montecarlo
5. Modelo de Ising (I)
6. Modelo de Ising (II)

UD

TA

SE

PA

PL

PC

PI

EVA

TP

TNP

TOTAL HORAS

Document signat electrònicament per
Documento firmado electrónicamente por
Electronically signed document by

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Data/Fecha/Date

06/06/2025

3 / 4

Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació
Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación
Original document can be verified by Secure Verification Code

ALUF09A2FUL

<https://sede.upv.es/eVerificador>





9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	3,50	--	1,00	--	--	0,75	0,10	5,35	7,00	12,35
2	5,50	--	2,00	--	--	0,75	0,25	8,50	10,00	18,50
3	6,50	--	4,50	--	--	3,00	1,00	15,00	20,00	35,00
4	7,50	--	5,00	--	--	3,50	1,00	17,00	30,00	47,00
5	5,00	--	3,50	--	--	2,00	0,90	11,40	18,00	29,40
6	2,00	--	2,00	--	--	2,00	0,75	6,75	15,00	21,75
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	--	--	12,00	4,00	64,00	100,00	164,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	1	10
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	2	20
(14) Prueba escrita	2	70

Se realizarán dos pruebas escritas con un valor del 35% cada una, la primera tras haber completado la mitad del temario aproximadamente y la segunda tras haber terminado el temario. La segunda prueba evaluará solo la segunda mitad del temario de manera directa, aunque de manera indirecta contemplará inevitablemente también la primera mitad. Estas pruebas serán recuperables con sendos actos extraordinarios a final de curso, a los que será obligatorio presentarse si no se ha superado cada una de las pruebas ordinarias con una puntuación de al menos 3,5 sobre 10.

Las prácticas informáticas se evaluarán con la presentación de 2 trabajos académicos (o Portafolio) en equipo a lo largo del curso, cada trabajo con un valor del 10%. La nota obtenida en estos trabajos no será recuperable.

Por último, se propondrá un trabajo académico en equipo consistente en la resolución de un ejercicio o en la lectura y comentario de un artículo científico publicado en una revista de investigación establecida, típicamente en inglés. El peso evaluativo del trabajo será del 10%. La nota obtenida en este trabajo no será recuperable.

El sistema de evaluación de los alumnos con dispensa de asistencia consistirá en una prueba escrita correspondientes a la Teoría de Aula y Práctica de Aula de la asignatura, en la que se evaluará la totalidad de la asignatura y supondrá el 100% de la calificación.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	0	La asistencia es recomendable para el aprendizaje del alumno.
Práctica Aula	0	La asistencia es recomendable para no perjudicar el trabajo en equipo.
Práctica Informática	20	Se realizará control de asistencia. El no cumplimiento puede conllevar la calificación de no presentado.

