

**Guía docente de la asignatura****Curso académico: 2016-2017**

Asignatura	FÍSICA ESTADÍSTICA		
Materia	Termología		
Módulo			
Titulación	Grado en Física		
Plan	469	Código	45763
Periodo de impartición	2º cuatrimestre	Tipo/Carácter	Obligatoria
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	3º
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Abel Calle Montes		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	abel.calle@fa1.uva.es		
Horario de tutorías	http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.01.grados/2.01.02.ofertaformativagrados/2.01.02.01.alfabetica/Grado-en-Fisica/		
Departamento	Física Aplicada		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Es evidente que la realización de estudios científicos en Física requiere una sólida base en el estudio de la Termología. En este sentido, la “Física Estadística” aborda la descripción microscópica de los sistemas físicos y complementa, así, la descripción macroscópica que proporciona otra asignatura de la misma materia impartida en el segundo curso del grado: “Termodinámica”. Además, y aunque no pertenecen a la misma materia, la “Física estadística” profundiza en los contenidos que el alumno adquirió con la asignatura de primero “Fundamentos cuánticos y estadísticos”.

La ubicación en el tercer curso se explica por la necesidad de que el alumno haya adquirido ya las herramientas matemáticas necesarias para su formulación y, por supuesto, el que haya asumido los contenidos básicos de la teoría cinética de gases (en la asignatura de primero) y la descripción de las variables macroscópicas de la termodinámica en la asignatura de segundo.

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura pertenece a la materia de “Termología” que se compone de dos asignaturas: “Termodinámica” y “Física Estadística”, ambas de carácter obligatorio en el grado en Física.

Esta materia está relacionada, además, con la materia de “Fundamentos de Física” que contiene la asignatura de “Fundamentos cuánticos y estadísticos”.

1.3 Prerrequisitos

Como se menciona en el apartado de contextualización, se espera que el alumno haya cursado y superado la asignatura de primero: “Fundamentos cuánticos y estadísticos” y la de segundo “Termodinámica”.

Conocimientos básicos de Mecánica Clásica y Física Cuántica.

Además las asignaturas de “Métodos matemáticos de la Física I, II, III y IV” impartidos en el segundo curso del Grado; si bien la memoria verifica del Título no establece asignaturas llave en los requisitos de matrícula. En todo caso esta orientación debería ser atendida por el alumno en pro de superarla de forma adecuada.



2. Competencias

Se indican a continuación las descritas en la Memoria Verifica del Grado en Física de la UVa.

2.1 Generales

- T1: Capacidad de análisis y de síntesis.
- T2: Capacidad de organización y planificación.
- T3: Capacidad de comunicación oral y escrita.
- T4: Capacidad de resolución de problemas.
- T5: Capacidad de trabajar en equipo.
- T7: Capacidad de trabajo y aprendizaje autónomo.
- T8: Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.
- T9: Creatividad.

2.2 Específicas

- E3: Ser capaz de comparar nuevos datos experimentales con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios con el objeto de mejorar la concordancia de los modelos con los datos.
- E4: Ser capaz de iniciarse en nuevos campos a través de estudios independientes
- E5: Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, de desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías y, por lo tanto, permiten el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.
- E6: Ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir un problema hasta un nivel manejable.
- E8: Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía en Física y otra bibliografía técnica, así como cualquier fuente de información relevante para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos.
- E10: Ser capaz de mantenerse informado de los nuevos desarrollos.
- E12: Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, de su estructura lógica y matemática y su soporte experimental.
- E13: Ser capaz de integrar los conocimientos recibidos de las diferentes áreas de la Física para la resolución de un problema.
- E14: Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes, y ser capaz de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales.
- E15: Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.



3. Objetivos

- Asimilar los niveles macroscópico y microscópico de descripción de los estados de equilibrio.
- Aprender el formalismo del estudio probabilístico de los sistemas físicos.
- Saber obtener las propiedades de un sistema físico a partir de modelos microscópicos sencillos.
- Conocer cómo la entropía y sus propiedades dan cuenta del comportamiento termodinámico de los sistemas.





4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	25	Estudio y trabajo autónomo individual	80
Clases prácticas de aula (A)	33	Estudio y trabajo autónomo grupal	
Laboratorios (L)		Búsquedas bibliográficas	10
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)			
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación	2		
Total presencial	60	Total no presencial	90





5. Bloques temáticos

Bloque Física estadística único:

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Las de la asignatura.

b. Objetivos de aprendizaje

Los indicados en el apartado 3 de este documento.

c. Contenidos

Tema 1: Introducción histórica.

El atomismo griego. Escuela mecanicista del siglo XVII. Los gigantes de la Termodinámica. Física Cuántica y Física Estadística.

Tema 2: La base estadística de la Termodinámica.

Revisión de conceptos fundamentales: ecuaciones de estado, sistemas abiertos generalizados y potenciales termodinámicos; Significado físico/termodinámico del concepto microestados; Variables termodinámicas a partir de microestados; Caso de estudio: gas ideal monoatómico; Paradoja de Gibbs.

Tema 3: Descripción microscópica de los sistemas y Conjunto Microcanónico.

Ecuaciones de Hamilton y espacio de las fases; Función densidad de probabilidad; teorema de Liouville y postulados de la Mecánica Estadística. Función de distribución binomial. Conjunto Microcanónico. Casos de estudio: gas ideal y conjunto de osciladores armónicos.

Tema 4: Conjunto Canónico.

Conjunto canónico. Función de partición; deducción de magnitudes termodinámicas y físicas. Gas ideal. Sistema de osciladores armónicos unidimensionales. Principio de máxima entropía. Teorema de equipartición de la energía. Distribución de velocidades de Maxwell-Boltzmann. Introducción a los gases reales; gas de Van der Waals.



Tema 5: Conjunto Macrocanónico.

Función densidad de probabilidad macrocanónica. Función de partición. Magnitudes macroscópicas en la distribución macrocanónica. Ecuación de estado.

Tema 6: Física estadística cuántica.

Formulación de las colectividades en mecánica cuántica. Gas ideal cuántico. Estadísticas de Fermi-Dirac y Bose-Einstein. Límite clásico: estadística de Maxwell-Boltzmann. Gas de moléculas poliatómicas y estudio de grados de libertad: traslación, rotación, vibración y movimiento electrónico.

Tema 7: Gases de Fermi-Dirac y Bose-Einstein degenerados.

Gases de Fermi degenerados: gas de electrones. Gases de Bose degenerados: condensación de Bose-Einstein. Gas de fotones y radiación electromagnética. Gas de fonones y estudio de sólidos. Calor específico de sólidos.

Tema 8: Estudio estadístico del magnetismo.

Magnitudes magnéticas; modelo paramagnético. Teoría clásica del paramagnetismo y ley de Curie. Modelo cuántico paramagnético. Imanación. Coincidencia clásica y cuántica. Temperaturas negativas.

Tema 9: Física estadística estelar. (opcional)

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje colaborativo.
- Resolución de problemas con programación de cálculo simbólico (Mathematica)

e. Plan de trabajo

Se presentará la materia en clases magistrales participativas o de resolución de problemas. Es aconsejable que el alumno prepare la materia con antelación, para ellos se le proporcionarán materiales docentes, ya sea elaborados por el propio profesorado de la asignatura, ya de fácil acceso en la red o en la biblioteca.



Una vez realizada la explicación de cada parte teórica y práctica de la asignatura, resolviendo las dudas o cuestiones que puedan surgir, se pedirá al alumno que trabaje sobre una colección de problemas proporcionada por el profesor, que puede ser ampliada con la bibliografía propuesta.

Se utilizará una plataforma virtual de apoyo basada en Moodle (el *Campus Virtual* de la Uva) en la que, aparte de proporcionar los materiales básicos de la asignatura, se incorporarán foros temáticos (resolución de dudas, consultas, etc.), pruebas de autoevaluación, etc.

f. Evaluación

Fase de Evaluación continua: El alumno deberá realizar diversos ejercicios durante el cuatrimestre de impartición de la asignatura, entre los que podrán figurar uno o varios exámenes parciales no eliminatorios.

Examen 1ª convocatoria: Constará de un examen escrito de cuestiones y problemas. La nota de la convocatoria se establece con la suma ponderada de la fase de evaluación continua (30%) y el resultado de dicho examen (70%)

Examen 2ª convocatoria: Constará de un examen escrito de cuestiones y problemas. La nota de la convocatoria podrá ser establecida como la suma ponderada de la primera convocatoria o bien con el total del resultado del examen escrito: lo establecerá el profesor (y lo clarificará durante las sesiones presenciales) en función de las actividades planteadas en la fase de evaluación continua y el requerimiento de asistencia.

g. Bibliografía básica

Libros de TEORÍA

Alonso, Marcelo y Finn, Edward J. "Fundamentos cuánticos y estadísticos". Addison-Wesley Iberoamericana.

Brey Abalo, J.J., De la Rubia Pacheco, J. y De la Rubia Sánchez, J. "Mecánica Estadística". Cuadernos UNED, 15-11-2001

Eisberg, Rosberg. and Resnick, Robert. "Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei, and Particles". John Wiley & Sons, Inc.

Huang, Kerson. "Introduction to statistical physics". Taylor and Francis Ed

Kubo, Ryogo. "Statistical mechanics". Elsevier Sciences Publishers.

Landau y Lifshitz. "Física Estadística, Física teórica, vol. 5". Ed. Reverté

Pathria, R.K. and Beale, Paul D. "Statistical Mechanics", 3rd edition. Elsevier Ltd.

Tipler, Paul A. and Llewellyn, Ralph A. "Modern Physics" 6th edition. W. H. Freeman and Company New York



Libros de PROBLEMAS

Castillo Gimeno, J. L. y García Ybarra, P. L. “Introducción a la Termodinámica Estadística mediante problemas”. Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Yung-Kuo Lim (Editor). “Problems and Solutions on Thermodynamics and Statistical Mechanics”. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. (Compiled by: the physics coaching class University of Science and Technology of China)

h. Bibliografía complementaria

Atkins, Peter W. “Las cuatro leyes del universo”. S.L.U. Espasa libros.

AAPT, American Journal of Physics.

Gamow, George. “Biografía de la Física”. Alianza Editorial.

RSEF, Revista de Física

Schrodinger, Erwin. “¿Qué es la vida?”. Tusquets editores

i. Recursos necesarios

El profesor de la asignatura hará accesible a los alumnos el conjunto de materiales y recursos de apoyo que considere adecuado utilizar en la preparación de la asignatura, a través de la página web de la Uva, de la reprografía del centro o mediante un entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicada en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.

**6. Temporalización (por bloques temáticos)**

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Único	6	Febrero-Mayo

7. Tabla resumen de los instrumentos, procedimientos y sistemas de evaluación/calificación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Resolución de exámenes	70%	Véase el apartado f de esta guía.
Resolución de problemas específicos de evaluación continua	30%	Véase el apartado f de esta guía.

8. Consideraciones finales

Se le recomienda al alumno que, cuando se matricule de esta asignatura cumple estos requisitos:

- Tenga superadas: “Fundamentos cuánticos y estadísticos”, “Fundamentos de mecánica y termodinámica” y “Termodinámica”
- Haya cursado: “Mecánica y ondas”, “Métodos matemáticos de la Física I, II, III y IV” y “Física cuántica”.

Por otra parte el Espacio Europeo de Enseñanzas Superiores (EEES) establece el requerimiento de que el alumno acuda a clase presencial con asiduidad diaria. Por ello, cualquier aspecto mencionado en la presente guía docente podrá ser clarificado y matizado por las explicaciones del profesor, por lo que todo el contenido está condicionado a las directrices marcadas por el profesorado.