



Asignatura: Termodinámica y Física Estadística II
Código: 16406
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Físicas
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

ASIGNATURA / COURSE TITLE

Termodinámica y Física Estadística II / Thermodynamics and Statistical physics II

1.1. Código / Course number

16406

1.2. Materia / Content area

Termodinámica y Física Estadística

1.3. Tipo / Course type

Formación obligatoria / Compulsory subject

1.4. Nivel / Course level

Grado / Bachelor (first cycle)

1.5. Curso / Year

3º / 3rd

1.6. Semestre / Semester

2º / 2nd

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 haber superado Fundamentos de Física I, II y III / Students should be familiar with the notions acquired in Fundamentals of Physics I, II and III.



Asignatura: Termodinámica y Física Estadística II
Código: 16406
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Físicas
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

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

Es obligatorio asistir a las actividades de resolución y exposición de problemas en clase. La asistencia al resto de las clases es muy recomendable. / **Attendance to problem solving sessions is mandatory. Attendance to the rest of activities is highly recommended.**

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

Coordinador:

Grupo / Group	536
Docente(s) / Lecturer(s)	José Vicente Álvarez Carrera
Departamento de / Department of	Física de la Materia Condensada
Facultad / Faculty	Ciencias
Despacho - Módulo / Office - Module	Módulo 3 Despacho 517
Teléfono / Phone : +34 91 497	3805
Correo electrónico/ Email :	jv.alvarez@uam.es
Página web/ Website :	www.uam.es/jv.alvarez
Horario de atención al alumnado/ Office hours :	previa cita en clase

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

Asimilar los niveles macroscópico y microscópico de descripción de los estados de equilibrio. Conocer los potenciales termodinámicos como información completa de un sistema termodinámico. Saber obtener las propiedades termodinámicas a partir de modelos microscópicos sencillos. Conocer cómo la entropía y sus propiedades dan cuenta del comportamiento termodinámico de los sistemas. Conocer los diferentes conjuntos estadísticos y sus conexiones con los potenciales termodinámicos.

Adquirir la intuición necesaria para aplicar el concepto de indistinguibilidad cuántica correctamente. Manejo práctico de sistemas ideales cuánticos. Saber predecir intuitivamente el comportamiento de los gases cuánticos ideales a alta y baja temperatura.

A lo largo del curso, a través de las actividades previstas, se desarrollarán una serie de competencias generales dentro del marco de los contenidos del programa y de acuerdo con lo recogido en la Memoria de Verificación del Grado en lo que se refiere al módulo “Física Cuántica y Física de sistemas de muchas partículas”, al que pertenece esta asignatura:



Asignatura: Termodinámica y Física Estadística II
Código: 16406
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Físicas
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
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 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).
- Capacidad de análisis y síntesis (B1).
- Capacidad de planificación y organización (B2).
- Capacidad de comunicación (B3).
- Habilidades informáticas básicas (B5).
- 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**

Unidad 1: INTRODUCCIÓN, ESTADÍSTICA BÁSICA Y TEORÍA CINÉTICA

Introducción. Procesos aleatorios, probabilidad y densidad de probabilidad. Valores medios y dispersión. Composición de sucesos estocásticos: el camino aleatorio. La distribución de velocidades en un gas. Colisiones moleculares, efusión y difusión.

Unidad 2: COLECTIVOS Y POSTULADOS

Equilibrio térmico y colectivos estadísticos. El colectivo microcanónico: Postulado fundamental de la Física Estadística. Equipartición de la energía: sistemas de osciladores armónicos. Gas ideal monoatómico en el colectivo microcanónico. Número de estados, densidad de estados y entropía. Aplicaciones: gas ideal, sistemas de dos niveles.

Unidad 3: COLECTIVO CANÓNICO



Asignatura: Termodinámica y Física Estadística II
Código: 16406
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Físicas
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Introducción. Distribución canónica de probabilidades. Función de partición y conexión con la termodinámica. Colectivo canónico para sistemas ideales. Calor y trabajo. El gas ideal en el colectivo canónico.

Unidad 4: COLECTIVO MACROCANÓNICO

La paradoja de Gibbs. Potencial químico de un gas ideal. Reservorios de partículas. El gas ideal en el colectivo macrocanónico. El gas de red.

Unidad 5: SISTEMAS IDEALES Y APLICACIONES

El gas ideal diatómico. Reacciones químicas. Ley de acción de masas. Paramagnetismo de Curie. Vibraciones de sólidos, fonones. Elasticidad entrópica.

Unidad 6: ESTADÍSTICAS CUÁNTICAS DE SISTEMAS IDEALES Y APLICACIONES

Indistinguibilidad cuántica. Postulado de simetrización: Bosones y fermiones. Funciones de partición cuántica. Ocupaciones medias en fermiones y en bosones. Gases ideales cuánticos. El gas de electrones degenerado. Condensación de Bose-Einstein. La radiación electromagnética.

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

- *Curso de física estadística*. ORTÍN Y SANCHO (Edicions Universitat de Barcelona, 2006)
- *Física Estadística*, LANDAU Y LISFHTZ. Reverte
- *Fundamentos de Física Estadística y Térmica*. REIF (McGraw-Hill, 1967)
- *Física Estadística* (Berkeley Physics Course). REIF (Revert_e, 1977)
- *Introducción a la termodinámica estadística*. HILL (Editorial Paraninfo, 1970)
- *Thermodynamics and Statistical Mechanics*. GREINER ET AL. (Springer-Verlag, 1995)

2. **Métodos docentes / Teaching methodology**

Clases magistrales para la introducción y exposición de los contenidos de la asignatura. / **Standard group lectures**

Sesiones de discusión, resolución y exposición de problemas propuestos. / **Learning based on problems (personal work and joint discussions at the classroom)**



Asignatura: Termodinámica y Física Estadística II
Código: 16406
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Físicas
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Pruebas escritas para evaluar el grado de conocimiento de la materia. / [Intermediate evaluation tests](#)

Tutorías individuales a petición del alumno / [Personal tutorials after student request](#)

3. Tiempo de trabajo del estudiante / [Student workload](#)

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	25 h (17%)	40%
	Resolución y discusión de ejercicios	15 h (10%)	
	Exposición de ejercicios	15 h (10%)	
	Exámenes parciales	5 h (3 %)	
No presencial	Estudio semanal	90 h (60%)	60%
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS		150 h	

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / [Evaluation procedures and weight of components in the final grade](#)

- Dos exámenes parciales: 70% de la nota final.
- Resolución de problemas en clase y entregas de problemas propuestos: 30% de la nota final.

Estas pruebas evalúan las competencias del alumno en cuanto al conocimiento y comprensión de los contenidos de la asignatura. Asimismo, estas pruebas evalúan, dentro del marco de los contenidos de la asignatura, las competencias descritas en el apartado 1.11 de este documento, que se citan de nuevo aquí en forma resumida: conocer los principios fundamentales de la física y ser capaz de aplicarlos en diferentes áreas de la física (A1), bases de la física moderna (A3), conocer los últimos avances (A4), así como la competencia en la resolución de



Asignatura: Termodinámica y Física Estadística II
Código: 16406
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Físicas
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

problemas identificando los principios físicos relevantes (A5), ser capaz de extraer lo esencial de un proceso y establecer un modelo matemático del mismo (A6), desarrollar una percepción por analogías en física (A8) y ser capaz de buscar y utilizar bibliografía (A15). También son evaluadas las competencias transversales mencionadas en dicho apartado, a saber: capacidad de análisis y síntesis (B1), de organización (B2), de comunicación (B3), habilidades informáticas básicas (B5) y aprendizaje autónomo (B14).

En la **convocatoria extraordinaria** se aplicarán los mismos criterios de evaluación que en la convocatoria ordinaria, teniendo en cuenta los aspectos siguientes:

- Las actividades evaluables relacionadas con entregas periódicas de hojas de problemas o resolución de problemas en clase no serán re-evaluables en la convocatoria extraordinaria, manteniéndose por tanto la calificación obtenida en la evaluación ordinaria (que ponderaba un 30%).
- Sólo serán re-evaluables en la convocatoria extraordinaria las actividades relacionadas con exámenes parciales, mediante un nuevo examen escrito que englobe a los realizados durante la evaluación ordinaria (que ponderaba un 70%).

5. Cronograma* / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1-5	Unidades 1 y 2	20	30
6-10	Unidades 3 y 4 y examen parcial	20	30
11-15	Unidades 5 y 6 y examen parcial	20	30

*Este cronograma tiene carácter orientativo