

|               |                              |
|---------------|------------------------------|
| Año académico | 2016-17                      |
| Asignatura    | 21031 - Mecánica Estadística |
| Grupo         | Grupo 1, 1S, GFIS            |
| Guía docente  | A                            |
| Idioma        | Castellano                   |

## Identificación de la asignatura

|                               |                                                                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Asignatura</b>             | 21031 - Mecánica Estadística                                                      |
| <b>Créditos</b>               | 2,4 presenciales (60 horas) 3,6 no presenciales (90 horas) 6 totales (150 horas). |
| <b>Grupo</b>                  | Grupo 1, 1S, GFIS                                                                 |
| <b>Período de impartición</b> | Primer semestre                                                                   |
| <b>Idioma de impartición</b>  | Castellano                                                                        |

## Profesores

| Profesor/a                                                                     | Horario de atención a los alumnos                                         |             |           |               |             |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|---------------|-------------|----------------------------------|
|                                                                                | Hora de inicio                                                            | Hora de fin | Día       | Fecha inicial | Fecha final | Despacho                         |
| Maximino San Miguel Ruibal<br><a href="mailto:msr260@uib.es">msr260@uib.es</a> | Hay que concertar cita previa con el/la profesor/a para hacer una tutoría |             |           |               |             |                                  |
|                                                                                | 10:00                                                                     | 12:00       | Miércoles | 15/09/2016    | 31/01/2017  | 103. Edificio Científico-Técnico |
| Nagi Khalil Rodríguez                                                          | 11:00                                                                     | 13:00       | Lunes     | 15/09/2016    | 31/01/2017  | 103. Edificio Científico-Técnico |
|                                                                                | 09:00                                                                     | 13:00       | Viernes   | 01/02/2017    | 03/07/2017  | 103 Científico-Técnico           |

## Contextualización

Es una de las tres asignaturas de la materia de Termodinámica y Física Estadística del módulo de Física Fundamental que en conjunto han de permitir al alumno entender la justificación microscópica de la descripción termodinámica de un sistema macroscópico. Se cursa en el primer semestre del cuarto curso, cuando los alumnos ya han cursado las asignaturas de Termodinámica y de Física Estadística. Esta asignatura es una segunda parte o continuación natural de los contenidos de la asignatura de Física Estadística.

## Requisitos

## Recomendables

Aunque no haya requisitos formales obligatorios es muy conveniente haber cursado y aprobado la asignatura de Física Estadística, así como los requisitos recomendados para la misma de Termodinámica, Física Cuántica y métodos matemáticos.

## Competencias

### Específicas

- \* E1 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, por lo tanto permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.
- \* E2 Comprender lo esencial de un proceso/situación y establecer un modelo de trabajo del mismo; el graduado debería ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable; pensamiento crítico para construir modelos físicos.
- \* E3 Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.
- \* E4 Saber describir el mundo físico usando las matemáticas, entender y saber usar los modelos matemáticos y las aproximaciones.
- \* E5 Saber comparar críticamente los resultados de un cálculo basado en un modelo físico con los de experimentos u observaciones.

### Genéricas

- \* B1 Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas de Física.

### Básicas

- \* Se pueden consultar las competencias básicas que el estudiante tiene que haber adquirido al finalizar el grado en la siguiente dirección: [http://estudis.uib.cat/es/grau/comp\\_basiques/](http://estudis.uib.cat/es/grau/comp_basiques/)

## Contenidos

### Contenidos temáticos

Tema 1. Calor específico de sólidos. Excitaciones colectivas y gas de fonones.

Tema 2. Gases ideales cuánticos (Fermi y Bose). Ecuación de estado. Límite clásico. Límite de gases degenerados.

Tema 3. Paramagnetismo de Langevin, Brillouin y Pauli. Diamagnetismo.

Tema 4. Sistemas en interacción. Desarrollo del virial. Técnica de Mayer

Tema 5. Fenómenos y conceptos en transiciones de fase

Tema 6. Modelo de Ising

Tema 7. Teorías de campo medio. Teoría de Weiss de ferromagnetismo. Ecuación de van der Waals.

Tema 8. Funciones de distribución reducidas. Funciones de correlación. Fluctuaciones de densidad. Fluctuación-disipación: Termodinámica estocástica

## Metodología docente

### Actividades de trabajo presencial

| Modalidad        | Nombre     | Tip. agr.         | Descripción                                                                                                                                                                                          | Horas |
|------------------|------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Clases teóricas  | Teoría     | Grupo grande (G)  | Clase donde el profesor expone los conceptos y métodos básicos de la asignatura. Desarrollo de las competencias E1, E2, E3 y E4.                                                                     | 35    |
| Clases prácticas | Ejercicios | Grupo mediano (M) | Resolución y exposición por parte de los alumnos de los ejercicios propuestos y discusión de las dificultades encontradas en los mismos. Desarrollo de las competencias E1, E4, E5, B1, B2, B3 y T1. | 17    |
| Tutorías ECTS    | Tutoría    | Grupo mediano (M) | Discusión y respuesta por parte del profesor a las dudas y dificultades encontradas por el alumno en el estudio de la asignatura                                                                     | 4     |
| Evaluación       | Exámen     | Grupo grande (G)  | Realización de examen escrito: Cuestiones teóricas y de cálculo y resolución de problemas                                                                                                            | 4     |

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o la profesora informará a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Campus Extens.

### Actividades de trabajo no presencial

| Modalidad                                        | Nombre                    | Descripción                                                                               | Horas |
|--------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Estudio y trabajo autónomo individual            | Realización de cálculos   | Realizar en detalle cálculos indicados en clases teóricas                                 | 20    |
| Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo | Estudio                   | Comprensión de conceptos y métodos básicos de la asignatura. Adquirir competencias E1-E5. | 30    |
| Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo | Resolución de ejercicios. | Resolución de ejercicios.                                                                 | 40    |

## Riesgos específicos y medidas de protección

Las actividades de aprendizaje de esta asignatura no conllevan riesgos específicos para la seguridad y salud de los alumnos y, por tanto, no es necesario adoptar medidas de protección especiales.

## Evaluación del aprendizaje del estudiante

Las clases practicas (resolución de ejercicios) llevan asociadas la obligación de la entrega de los ejercicios resueltos y la exposición oral de la solución de un mínimo de ellos por cada alumno. El 30% de la evaluación asociada a esta actividad de ejercicios no es recuperable.

El alumno puede entregar un informe con los cálculos propuestos o indicados esquemáticamente en las clases teóricas. El 20% de la evaluación asociada a este informe es recuperable mediante una prueba adicional el día del examen de la asignatura que consiste en el desarrollo de uno de los cálculos propuestos. Se recomienda realizar esa prueba y la nota sera la mejor entre esa prueba y la evaluación del informe (si se ha entregado).

### Ejercicios

|                         |                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modalidad               | Clases prácticas                                                                                                                                                                                     |
| Técnica                 | Otros procedimientos ( <b>no recuperable</b> )                                                                                                                                                       |
| Descripción             | Resolución y exposición por parte de los alumnos de los ejercicios propuestos y discusión de las dificultades encontradas en los mismos. Desarrollo de las competencias E1, E4, E5, B1, B2, B3 y T1. |
| Criterios de evaluación | Exposición oral y respuesta a preguntas<br>Entregas de ejercicios resueltos                                                                                                                          |

Porcentaje de la calificación final: 30%

### Exámen

|                         |                                                                                           |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modalidad               | Evaluación                                                                                |
| Técnica                 | Pruebas de respuesta larga, de desarrollo ( <b>recuperable</b> )                          |
| Descripción             | Realización de examen escrito: Cuestiones teóricas y de cálculo y resolución de problemas |
| Criterios de evaluación | Examen sobre contenidos teoricos (25%), y de resolución de problemas (25%)                |

Porcentaje de la calificación final: 50% con calificación mínima 4

### Realización de cálculos

|                         |                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modalidad               | Estudio y trabajo autónomo individual                                                                                                                                                                                    |
| Técnica                 | Informes o memorias de prácticas ( <b>recuperable</b> )                                                                                                                                                                  |
| Descripción             | Realizar en detalle cálculos indicados en clases teóricas                                                                                                                                                                |
| Criterios de evaluación | El alumno puede entregar un informe con los cálculos propuestos o indicados esquemáticamente en las clases teóricas. El 20% de la evaluación asociada a este informe es recuperable mediante una prueba adicional el día |

|               |                              |
|---------------|------------------------------|
| Año académico | 2016-17                      |
| Asignatura    | 21031 - Mecánica Estadística |
| Grupo         | Grupo 1, 1S, GFIS            |
| Guía docente  | A                            |
| Idioma        | Castellano                   |

del examen de la asignatura que consiste en el desarrollo de uno de los cálculos propuestos. Se recomienda realizar esa prueba y la nota será la mejor entre esa prueba y la evaluación del informe (si se ha entregado).

Porcentaje de la calificación final: 20%

## **Recursos, bibliografía y documentación complementaria**

### **Bibliografía básica**

- R. Pathria, Statistical Mechanics, Pergamon Press, 2ª edición 1998.  
K. Huang, Statistical Mechanics, John Wiley and Sons, 2ª edición, 1987

### **Bibliografía complementaria**

- J. M. Yeomans, Statistical Mechanics of Phase Transitions, Oxford University Press 1992
  - M. Plischke, B. Bergersen, Equilibrium Statistical Physics, Prentice Hall International, 1989
  - D. Chandler, Introduction to Modern Statistical Mechanics, Oxford University Press 1987
  - S. K. Ma, Statistical Mechanics, World Scientific 1985
  - D. C. Mattis, Statistical Mechanics made Simple, World Scientific 2003
  - J.D. Walecka, Introduction to Statistical Mechanics, World Scientific 2011
  - C. J. Thompson, Mathematical Statistical Mechanics, Princeton University Press 1972
  - J. Ortín, J.M. Sancho, Curso de Física Estadística, Barcelona, Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, cop. 2006.
  - C. Fernández Tejero y M. Baus, Física estadística del Equilibrio. Aula Documental de Investigación, 2000
  - R.H. Swendsen, An introduction to Statistical Mechanics and Thermodynamics, Oxford University Press (2012)
- Libros de Problemas:
- R. Kubo, Statistical Mechanics, North Holland 1981  
C. F. Tejero, J. M. R. Parrondo, 100 problemas de Física Estadística, Alianza Editorial 1996.  
D.A.R. Dalvit, J. Frastai and I. D. Lawrie, Problems on Statistical Mechanics, Institute of Physics 1999

### **Otros recursos**

Cursos online del MIT: <http://mit.edu/8.333/www>, <http://mit.edu/8.334/www>, <http://ocw.mit.edu/courses/physics/8-08-statistical-physics-ii-spring-2005/>

