

Any acadèmic	2015-16
Assignatura	21026 - Física Estadística
Grup	Grup 1, 2S, GFIS
Guia docent	B
Idioma	Català

Identificació de l'assignatura

Assignatura	21026 - Física Estadística
Crèdits	2,4 de presencials (60 hores) 3,6 de no presencials (90 hores) 6 de totals (150 hores).
Grup	Grup 1, 2S, GFIS (Campus Extens)
Període d'impartició	Segon semestre
Idioma d'impartició	Castellà

Professors

Professor/a	Horari d'atenció als alumnes					
	Hora d'inici	Hora de fi	Dia	Data d'inici	Data de fi	Despatx
Cristóbal López Sánchez	12:00	13:00	Dimarts	01/10/2015	31/07/2016	Despacho de C. López
	09:00	11:00	Dilluns	01/02/2016	15/07/2016	103 (Edifici Instituts Universitaris de Recerca)
Nagi Khalil Rodríguez	10:00	12:00	Dijous	01/02/2016	15/07/2016	103 (Edifici Instituts Universitaris de Recerca)

Contextualització

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 segundo semestre del tercer curso, cuando los alumnos ya han estudiado las asignaturas de Termodinámica y Física Cuántica, que son muy necesarias para una buena comprensión de esta asignatura. La Física Estadística requiere de unos conocimientos matemáticos que se adquieren en las materias de Matemáticas, Métodos Matemáticos y, en lo que respecta a los conceptos básicos de probabilidad, en la asignatura de análisis de datos experimentales.

Requisits

Recomanables

Se recomienda haber cursado (y dominar) los contenidos de las siguientes asignaturas:

- Termodinámica (21012).

- Física Cuántica (21022).
- Análisis de datos experimentales (21003).

Competències

Dintre de les competències genèriques s'han inclòs les dues classes següents: les bàsiques (B) i les transversals (T) contemplades en la proposta de grau dels estudis de física. Les competències es traduiran en els següents resultats d'aprenentatge:

- Conèixer la necessitat de recórrer a una descripció estadística per explicar les propietats macroscòpiques i el marc conceptual que per a això representen les col·lectivitats de Gibbs.
- Conèixer l'explicació del primer principi i la diferència entre calor i treball.
- Conèixer la relació de Boltzmann i l' explicació estadística del segon principi, assimilant els conceptes d'entropia i desordre.
- Conèixer els diferents conjunts estadístics, les seves equivalències i connexions amb els potencials termodinàmics.
- Saber obtenir les propietats termodinàmiques a partir de models microscòpics senzills i deduir l'equació d'estat per a gasos de partícules no interaccionants incloent-hi els graus de llibertat interns.
- Conèixer les propietats paramagnètiques de la matèria i la seva deducció a partir de la col·lectivitat canònica de sistemes no interaccionants.
- Entendre per què les propietats macroscòpiques són independents de la col·lectivitat triada en el límit termodinàmic.

Específiques

- * E1. Ser capaç d'avaluar clarament els ordres de magnitud, de desenvolupar una clara percepció de les situacions que són físicament diferents, però que mostren analogies, per tant, permetent l'ús de solucions conegudes a nous problemes.
- * E2. Comprendre l'essencial d'un procés/situació i establir-ne un model de treball; el graduat hauria de ser capaç de realitzar les aproximacions requerides amb l'objectiu de reduir el problema fins a un nivell manejable; pensament crític per construir models físics.
- * E3. Tenir una bona comprensió de les teories físiques més importants i saber-ne localitzar, a la seva estructura lògica i matemàtica, el suport experimental i el fenomen físic que es pot descriure a través seu.
- * E4. Saber descriure el món físic emprant les matemàtiques, entendre i saber usar els models matemàtics i les aproximacions.

Genèriques

- * B2. Saber aplicar els coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseir les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes de física..
- * T1. Capacitat d'anàlisi i síntesi.

Bàsiques

* Podeu consultar les competències bàsiques que l'estudiant ha d'haver assolit en acabar el grau a l'adreça següent: http://estudis.uib.cat/ca/grau/comp_basiques/

Continguts

Aquesta assignatura es desenvoluparà d'acord amb els següents temes que desenvolupen la breu descripció de continguts del pla d'estudis:

Continguts temàtics

Temari. Temari

- 1.- Objectiu de la física estadística: connexió micro-macro. Descripció mecànica (clàssica i quàntica) d'un sistema de moltes partícules.
- 2.- Descripció estadística d'un sistema macroscòpic: concepte de col·lectivitat. Equació de Liouville (cas clàssic) i von Neumann (cas quàntic).
- 3.- Sistemes aïllats en equilibri: col·lectivitat microcanònica. Interpretació estadística de l'entropia. Deducció estadística de les lleis de la termodinàmica.
- 4.- Exemples: Gas ideal sense graus de llibertat interns i sistema d'oscil·ladors harmònics: tractaments clàssic i quàntic.
- 5.- Sistemes oberts en equilibri: col·lectivitat canònica. Connexió amb la termodinàmica. Sistemes ideals, aproximació de Boltzmann i límit clàssic. Entropia i teoria de la informació.
- 6.- Teorema del virial i principi d'equipartició de l'energia.
- 7.- Equivalència entre col·lectivitats. Fluctuacions.
- 8.- Sistemes oberts en equilibri: col·lectivitat macrocanònica. Connexió amb la termodinàmica. Sistemes ideals de partícules distingibles i indistingibles (fermions i bosons).
- 9.- El gas de fotons, i la llei de la radiació de Planck. Gas ideal amb graus de llibertat interns en l'aproximació de Boltzmann. Paramagnetisme.

Metodologia docent

Los contenidos teóricos de la asignatura se expondrán en clases presenciales por temas. El estudiante fijará los conocimientos ligados a las competencias mediante las clases presenciales, el estudio personal de la teoría y el trabajo práctico de resolución de problemas. Los problemas propuestos para cada tema se resolverán aplicando la teoría. El estudiante trabajará los problemas personalmente, en grupos reducidos o mediante seminarios tutelados, según se indique en cada caso.

Activitats de treball presencial

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Classes teòriques	Classes teòriques	Grup gran (G)	Finalidad: Adquirir los conocimientos teóricos básicos para entender los principios básicos de la Física estadística (teoría de colectividades) y algunas de sus aplicaciones (deducción de las leyes de la termodinámica, etc). Metodología: clases impartidas por el profesor.	30
Classes pràctiques	Classes de problemes	Grup gran (G)	Finalidad: desarrollar la competencia de aplicar los conocimientos teóricos, saber hacer demostraciones y resolver problemas y ejercicios. Metodología: Resolución en la pizarra de problemas típicos por parte del profesor y por parte de los alumnos en presencia del profesor.	24
Avaluació	Examen parcial escrito	Grup gran (G)	Finalidad: Evaluar el aprendizaje del estudiante y la adquisición de las competencias. Metodología: Exámenes escritos en el que se pedirá la resolución de ejercicios, problemas y alguna demostración.	2
Avaluació	Examen parcial escrito	Grup gran (G)	Finalidad: Evaluar el aprendizaje del estudiante y la adquisición de las competencias. Metodología: Exámenes escritos en el que se pedirá la resolución de ejercicios, problemas y alguna demostración.	2
Avaluació	Examen parcial escrito	Grup gran (G)	Finalidad: Evaluar el aprendizaje del estudiante y la adquisición de las competencias. Metodología: Exámenes escritos en el que se pedirá la resolución de ejercicios, problemas y alguna demostración.	2

A començament del semestre hi haurà a disposició dels estudiants el cronograma de l'assignatura a través de la plataforma UIBdigital. Aquest cronograma inclourà almenys les dates en què es faran les proves d'avaluació contínua i les dates de lliurament dels treballs. A més, el professor o la professora informará els estudiants si el pla de treball de l'assignatura es durà a terme a través del cronograma o per una altra via, inclosa la plataforma Campus Extens.

Activitats de treball no presencial

Modalitat	Nom	Descripció	Hores
Estudi i treball autònom individual	Comprensió dels conceptes teòrics	Finalidad: comprender, asimilar y recordar los contenidos expuestos en las clases teóricas. Metodología: trabajo autónomo de estudio de los apuntes de clase y consulta de la bibliografía.	30
Estudi i treball autònom individual o en grup	Resolució de problemes i exercicis	Resolució de problemes i exercicis	60

Riscs específics i mesures de protecció

Les activitats d'aprenentatge d'aquesta assignatura no comporten riscos específics per a la seguretat i salut dels alumnes i, per tant, no cal adoptar mesures de protecció especials.

Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants

Se llevará a cabo una evaluación continuada a lo largo del curso. La evaluación se basará en pruebas objetivas (exámenes parciales), orientados principalmente a la resolución de problemas. La nota final reflejará la adquisición de las diferentes competencias que se trabajen.

Habrà dos exàmenes parciais escrits (E1 y E2) y una prueba final que constará de tres partes: las recuperaciones (para calificaciones inferiores a 4 puntos sobre 10) de los parciales (E1 y E2) y otro examen (E3) para el resto del temario. El alumno voluntariamente puede subir la nota de los parciales (E1 y/o E2) en la prueba global aún habiéndolos superado, es decir, habiendo obtenido una nota superior a 4.

Todas las pruebas se basarán en la resolución de problemas, ejercicios y algunas demostraciones teóricas. Cada prueba, E1, E2 y E3, cuenta un tercio de la nota global. Se considerará superada la asignatura si la nota media de E1, E2 y E3 es superior a 5 puntos sobre 10.

Examen parcial escrito

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves objectives (recuperable)
Descripció	Finalidad: Evaluar el aprendizaje del estudiante y la adquisición de las competencias. Metodología: Exámenes escritos en el que se pedirá la resolución de ejercicios, problemas y alguna demostración.
Criteris d'avaluació	Examen parcial E1.

Percentatge de la qualificació final: 33% amb qualificació mínima 4

Examen parcial escrito

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves objectives (recuperable)
Descripció	Finalidad: Evaluar el aprendizaje del estudiante y la adquisición de las competencias. Metodología: Exámenes escritos en el que se pedirá la resolución de ejercicios, problemas y alguna demostración.
Criteris d'avaluació	Examen parcial E2.

Percentatge de la qualificació final: 33% amb qualificació mínima 4

Examen parcial escrito

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves objectives (recuperable)
Descripció	Finalidad: Evaluar el aprendizaje del estudiante y la adquisición de las competencias. Metodología: Exámenes escritos en el que se pedirá la resolución de ejercicios, problemas y alguna demostración.
Criteris d'avaluació	Examen parcial E3.

Percentatge de la qualificació final: 34% amb qualificació mínima 4

Recursos, bibliografia i documentació complementària

A més dels apunts de classe que es repartiran amb anterioritat a l'exposició del tema, es recomanen els següents llibres:

Bibliografia bàsica

- R.K. Pathria, Statistical Mechanics, (2a Ed), Oxford, Butterworth Heinemann, 1996.
- J. Ortín, J.M. Sancho, Curso de Física Estadística, Barcelona, Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, cop. 2006.

Bibliografia complementària

- K. Huang, Introduction to statistical physics, Boca Raton, CRC Press, 2001 - F. Reif, Física estadística. Barcelona, Reverté, 1969
- D. A. McQuarrie, Statistical Mechanics. University Science Books, cop. 2000.
- D.J. Amit and Y. Verbin, Statistical Physics: An introductory course. Singapore, World Scientific, 1995.
- D. Chandler, Introduction to Modern Statistical mechanics. Oxford, New York, 1987
- D. Wu i D. Chandler Solution Manual to for Introduction to Modern Statistical mechanics.
- C. Fernandez, J.M. Rodríguez Parrondo, 100 problemas de Física Estadística, Madrid, Alianza, 1996
- R. Kubo. Statistical Mechanics: an advanced course with problems and solutions. Amsterdam, North-Holland, 1990.
- R. Balescu, Equilibrium and non-equilibrium Statistical Mechanics, Wiley 1975.
- J. J. Brey, J de la Rubia y J. de la Rubia, Mecánica Estadística. Cuadernos UNED 2001.

