

Estructura de la Materia y Termodinámica

Código: 100139
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500097 Física	FB	2	2

Contacto

Nombre: Juan Camacho Castro
Correo electrónico: Juan.Camacho@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)
Algún grupo íntegramente en inglés: No
Algún grupo íntegramente en catalán: No
Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Vicenç Mendez Lopez
Lluís Font Guiteras

Prerequisitos

Se requieren conocimientos elementales de física y de matemáticas; y ganas de trabajar y aprender

Objetivos y contextualización

Esta asignatura proporciona una introducción a la visión microscópica y macroscópica de la materia. Comienza por la descripción microscópica, desde las partículas elementales hasta los láseres, pasando por núcleos atómicos, átomos, moléculas y sólidos. Continúa con la descripción termodinámica, casi independiente de los detalles microscópicos de los constituyentes del sistema. La parte microscópica se da a un nivel introductorio. La parte macroscópica se da con más profundidad, estableciendo y trabajando las leyes fundamentales de la termodinámica.

Objetivos:

- 1) Comprender los conceptos básicos de la estructura de la materia (teoría cinética de gases, partículas elementales, física cuántica, física atómica, física nuclear, física de sólidos) a nivel introductorio.
- 2) Comprender las leyes fundamentales de la termodinámica y saber aplicarlas.
- 3) Saber identificar y resolver los problemas más característicos de estas áreas de la física
- 4) Hacer ver algunos aspectos de la unidad de la física, y de la relación entre descripciones macroscópicas y microscópicas
- 5) Relacionar la física con algunos aspectos de la vida cotidiana y de la naturaleza que nos rodea

Competencias

- Comunicar eficazmente información compleja de forma clara y concisa, ya sea oralmente, por escrito o mediante TIC, y en presencia de público, tanto a audiencias especializadas como generales.
- Conocer y comprender los fundamentos de las principales áreas de la física.
- Desarrollar estrategias de análisis, síntesis y comunicación que permitan transmitir los conceptos de la Física en entornos educativos y divulgativos.
- Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
- Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y saber comunicarlos de manera efectiva, tanto en las lenguas propias como en una tercera lengua.
- Formular y abordar problemas físicos identificando los principios más relevantes y usando aproximaciones, si fuera necesario, para llegar a una solución que debe ser presentada explicitando hipótesis y aproximaciones.
- Realizar trabajos académicos de forma independiente usando bibliografía, especialmente en inglés, bases de datos y colaborando con otros profesionales.
- Respetar la diversidad y pluralidad de ideas, personas y situaciones.
- Usar las matemáticas para describir el mundo físico, seleccionando las herramientas apropiadas, construyendo modelos adecuados, interpretando resultados y comparando críticamente con la experimentación y la observación.

Resultados de aprendizaje

1. Analizar algunas cuestiones abiertas de la física actual y explicarlas con claridad.
2. Analizar e interpretar los principales experimentos relacionados con la física básica.
3. Aplicar la física cuántica a dispositivos sencillos de interés industrial (diodos, diodos emisores de luz, láseres, células fotovoltaicas).
4. Compatibilizar el rigor matemático con la modelización física aproximada.
5. Comunicar eficazmente información compleja de forma clara y concisa, ya sea oralmente, por escrito o mediante TIC, y en presencia de público, tanto a audiencias especializadas como generales.
6. Contrastar la nitidez de los resultados matemáticos con los márgenes de error de las observaciones experimentales.
7. Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
8. Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y saber comunicarlos de manera efectiva, tanto en las lenguas propias como en una tercera lengua.
9. Describir el fundamento de las máquinas térmicas, refrigeradores y bombas de calor.
10. Describir la estructura del átomo y las moléculas y los espectros correspondientes.
11. Enumerar y describir los cuatro principios de la termodinámica.
12. Identificar consecuencias del segundo principio de la termodinámica.
13. Realizar trabajos académicos de forma independiente usando bibliografía, especialmente en inglés, bases de datos y colaborando con otros profesionales.
14. Relacionar la física cuántica con las propiedades de conductividad eléctrica de los materiales.
15. Relacionar la interacción nuclear con la radiactividad y las reacciones nucleares.
16. Relacionar los conceptos básicos de la física con temas de ámbito científico, industrial y cotidiano.
17. Relacionar transversalmente áreas diversas de la física básica.
18. Respetar la diversidad y pluralidad de ideas, personas y situaciones.
19. Seleccionar las buenas variables y efectuar las simplificaciones correctas.
20. Usar el cálculo diferencial e integral.
21. Usar las transformaciones lineales y el cálculo matricial.
22. Usar los números complejos.

Contenido

Estructura de la materia

Teoría cinética: presión y temperatura

Teorema de equipartición y calores específicos

Relaciones de Einstein-Planck y de de Broglie

Modelo de Bohr del átomo de hidrógeno

Exclusión de Pauli y tabla periódica de los elementos químicos

Núcleos atómicos. Fuerzas nucleares. Reacciones nucleares. Radiactividad.

Partículas elementales, quarks, leptones, bosones intermedarios

Semiconductores y metales. Diodos, transistores, células fotovoltaicas, LEDs, láseres.

Termodinámica

Transporte del calor. Conducción, convección, radiación

Principio cero. Temperatura. Ecuaciones de estado

Primera ley de la termodinámica. Calor, trabajo, energía interna. Máquinas térmicas.

Segunda ley de la termodinámica (I). Enunciados de Clausius y de Kelvin-Planck. Teorema de Carnot. Temperatura absoluta

Segunda ley de la termodinámica (II). Entropía. Degradación de la energía. Potenciales termodinámicos. Ecuación de Gibbs

Metodología

Esta asignatura proporciona una introducción a la visión microscópica y macroscópica de la materia. En algunos temas, en que las ecuaciones son relativamente simples, la descripción es más cuantitativa; en otras, es más cualitativa, procurando introducir un marco conceptual claro, en el que se pueda plantear de manera adecuada y natural preguntas que lleven a interesarse por el desarrollo ofrecido por las asignaturas de los cursos posteriores. El bloque de termodinámica se expone en mayor profundidad, estableciendo las bases sólidas de sus principios.

Se procura que la asignatura permita entrar en contacto con algunas de las fronteras más activas de la física actual, para que el estudiante ya pueda tener la sensación de que se encuentra en una ciencia viva. Y también se tratará de poner de manifiesto la relación entre la física y la naturaleza, la vida cotidiana, y la tecnología.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	20	0,8	1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 7, 8, 11, 12, 16, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 21
Clases de teoría	30	1,2	1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 7, 8, 11, 12, 16, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 21
Tipo: Supervisadas			
Tutorías	5	0,2	1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 7, 8, 11, 12, 16, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 21
Tipo: Autónomas			
Estudio	66	2,64	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 7, 8, 11, 13, 12, 16, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 21

Evaluación

La evaluación consiste en:

1. Problemas y trabajos. (15% de la nota global)

Consistirá en la presentación de problemas seleccionados resueltos y de trabajos.

2. Exámenes. (85% de la nota global)

- Se realizarán 2 exámenes parciales, uno por cada bloque de la asignatura. Cada uno de estos exámenes tiene el mismo peso.

- Examen de recuperación.

La nota se calculará pues: $0.85 * (\text{Parcial1} + \text{Parcial2}) / 2 + 0.15 * (\text{entregas1} + \text{entregas2}) / 2$

Importante: Para superar la asignatura será necesario que la nota de cada examen parcial sea superior a 4 (sobre 10) y la media del curso superior a 5.

Examen de Recuperación: Para poder ir al examen de recuperación los alumnos se deben haber examinado los dos parciales. Se podrá recuperar cada parte por separado.

Los alumnos que quieran subir nota pueden ir al examen de recuperación. Si la nota del examen de recuperación (de cada parte) es hasta 1.5 puntos inferior a la nota del parcial, guardamos la nota del parcial (salvo que sea inferior a 4). Existe la opción de no entregar.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Dos exámenes parciales	85%	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 7, 8, 11, 13, 12, 16, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 21
Examen de recuperación	85%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 7, 8, 11, 13, 12, 16, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 21
Problemas resueltos y trabajos	15%	20	0,8	5, 13

Bibliografía

En la parte microscópica, seguiremos el libro de P. Tipler i A. Mosca, Física, 6 edición, Editorial Reverté, Barcelona, 2010.

En la parte de Termodinámica, profundizaremos máss:

- M. Criado-Sancho y J. Casas-Vázquez, *Termodinámica química y de los procesos irreversibles*, 2ª edición, Addison Wesley, Madrid, 2004

- M.W. Zemansky y R.H. Dittman, *Calor y termodinámica*, sexta edición, McGraw-Hill, Madrid, 1990

- C.J. Adkins, *Termodinámica del equilibrio*, Reverté, Barcelona, 1977.

- D. Kondepudi & I. Prigogine, *Modern Thermodynamics*, Wiley (1998).

- H. Callen, *Termodinámica*, Editorial A.C, Madrid, 1985

Es recomendable leer, paralelamente, otros libros y artículos