

Estructura de la matèria i termodinàmica**2014/2015**

Codi: 100139

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500097 Física	FB	2	2

Professor de contacte

Nom: Maria Teresa Romero Exposito

Correu electrònic: MariaTeresa.Romero@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

Són recomanables coneixements elementals de física i de matemàtiques; i ganes de treballar i aprendre

Objectius

- 1) Introduir els conceptes bàsics i les lleis fonamentals de la termodinàmica i de l'estructura de la matèria (teoria cinètica de gasos, partícules elementals, física quàntica, física atòmica, física nuclear, física de sòlids), a nivell introductori
- 2) Saber identificar i resoldre els problemes més característics d'aquestes àrees de la física, a nivell adient per al curs (descriptiu, semiquantitatiu)
- 3) Aprendre a consultar bibliografia bàsica, i a fer i presentar un treball d'interès per a l'estudiant, de manera precisa i eficaç
- 4) Esmentar alguns problemes de frontera de la física, per tal que es vegi que és un món en marxa, molt atractiu
- 5) Fer veure alguns aspectes de la unitat de la física, i de la relació entre descripcions macroscòpiques i microscòpiques
- 6) Relacionar la física amb alguns aspectes de la vida quotidiana i de la natura que ens volta
- 7) Comentar la relació entre models teòrics i sistemes físics reals

Competències

- Comunicar eficaçment informació complexa de manera clara i concisa, ja sigui oralment, per escrit o mitjançant TIC, i en presència de públic, tant a públics especialitzats com generals
- Conèixer els fonaments de les principals àrees de la física i comprendre'ls
- Desenvolupar estratègies d'anàlisi, síntesi i comunicació que permetin transmetre els conceptes de la física en entorns educatius i divulgatius
- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom
- Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua

- Fer treballs acadèmics de manera independent usant bibliografia (especialment en anglès), bases de dades i col·laborant amb altres professionals
- Formular i abordar problemes físics identificant els principis més rellevants i utilitzant aproximacions, si fos necessari, per arribar a una solució que ha de ser presentada explicitant hipòtesis i aproximacions
- Respectar la diversitat i pluralitat d'idees, persones i situacions
- Utilitzar les matemàtiques per descriure el món físic, seleccionant les eines apropiades, construint models adequats, interpretant resultats i comparant críticament amb l'experimentació i l'observació

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar algunes qüestions obertes de la física actual i explicar-les amb claredat.
2. Analitzar i interpretar els principals experiments relacionats amb la física bàsica.
3. Aplicar la física quàntica a dispositius senzills d'interès industrial (díodes, díodes emissors de llum, làsers, cèl·lules fotovoltaïques).
4. Compatibilitzar el rigor matemàtic amb la modelització física aproximada.
5. Comunicar eficaçment informació complexa de manera clara i concisa, ja sigui oralment, per escrit o mitjançant TIC, i en presència de públic, tant a públics especialitzats com generals.
6. Contrastar la nitidesa dels resultats matemàtics amb els marges d'error de les observacions experimentals.
7. Descriure el fonament de les màquines tèrmiques, refrigeradors i bombes de calor.
8. Descriure l'estructura de l'àtom i les molècules i els espectres corresponents.
9. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
10. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
11. Enumerar i descriure els quatre principis de la termodinàmica.
12. Fer treballs acadèmics de manera independent usant bibliografia (especialment en anglès), bases de dades i col·laborant amb altres professionals.
13. Identificar conseqüències del segon principi de la termodinàmica.
14. Relacionar els conceptes bàsics de la física amb temes d'àmbit científic, industrial i quotidià.
15. Relacionar la física quàntica amb les propietats de conductivitat elèctrica dels materials.
16. Relacionar la interacció nuclear amb la radioactivitat i les reaccions nuclears.
17. Relacionar transversalment àrees diverses de la física bàsica.
18. Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.
19. Seleccionar les bones variables i efectuar les simplificacions correctes.
20. Utilitzar el càlcul diferencial i integral.
21. Utilitzar els nombres complexos.
22. Utilitzar les transformacions lineals i el càlcul matricial.

Continguts

PROGRAMA

Termodinàmica i teoria cinètica

Temperatura i termometria

Calor: calors específiques i latents. Transport de calor

Primera llei de la termodinàmica

Màquines tèrmiques. Teorema de Carnot

Segona llei de la termodinàmica. Entropia

Diagrames de fase. Transicions de fase.

Teoria cinètica: pressió i temperatura. Teorema d'equipartició i calors específiques

Estructura de la matèria

Ides bàsiques de física quàntica: relacions d'Einstein-Planck i de Broglie

Model de Bohr de l'àtom d'hidrogen. Exclusió de Pauli i taula periòdica

Constitució de la matèria: partícules elementals

Nuclis atòmics. Forces nuclears. Radioactivitat.

Enllaç químic. Molècules diatòmiques

Física quàntica i materials: metalls i semiconductors

Superconductors. Superfluids. Condensats de Bose-Einstein

Metodologia

Aquesta assignatura proporciona una introducció senzilla a la visió macroscòpica i microscòpica de la matèria. Comença per la descripció termodinàmica, gairebé independent dels detalls microscòpics dels constituents del sistema, i segueix per la descripció microscòpica, des de les partícules elementals fins als semiconductors, passant per nuclis atòmics, àtoms, molècules i sòlids.

En alguns temes, en què les equacions són relativament simples, la descripció és més quantitativa; en d'altres, és més qualitativa, tot procurant introduir un marc conceptual clar, en el qual es pugui plantejar de manera adient i natural preguntes que portin a interessar-se pel desenvolupament ofert per les assignatures dels cursos posteriors. Així, l'assignatura se situa com a introducció bàsica en el conjunt de la carrera, de manera que desemboqui de forma natural en les assignatures posteriors.

Es procura que l'assignatura permeti entrar en contacte amb algunes de les fronteres més actives de la física actual, per tal que, l'estudiant ja pugui tenir la sensació que es troba en una ciència viva, oberta. I també es tractarà posar de manifest la relació entre la física i la naturalesa, la vida quotidiana, i la tecnologia.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Casses teòriques	30	1,2	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22
Classes de problemes	22	0,88	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22
Tipus: Supervisades			
Tutories	5	0,2	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22
Tipus: Autònomes			
Estudi	54,5	2,18	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22
Treball	29	1,16	5, 12

Avaluació

1. Exàmens. (85 % de la nota global)

Es realitzaran 2 exàmens parcials, eliminatoris. El pes d'aquests exàmens serà d'un 42,5% (el primer) i un 42,5% (el segon). Per poder superar l'assignatura caldrà que la nota de cada part sigui superior al 35 % de la nota màxima possible en l'examen.

Per als alumnes que no hagin superat els exàmens parcials, o que vulguin pujar nota en algun d'ells, hi haurà un examen final, en què es podrà recuperar o millorar el parcial o parcials pendents. La nota obtinguda en l'examen de recuperació reemplaçarà l'obtinguda en l'examen parcial corresponent, si és superior a ella.

2. Problemes i treballs. (15 % de la nota global)

La presentació dels treballs sobre articles de divulgació i problemes resolts.

S'entendrà com a "no presentat" l'alumne que no s'hagi presentat a proves que suposin el 60% -o més- de l'avaluació de l'assignatura.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Dos exàmens parcials	4,25 punts/10 punts cadascun	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22
Examen final i de recuperació	La nota obtinguda en l'examen de recuperació reemplaça la de l'examen parcial de la part corresponent, si és superior a ella	3,5	0,14	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22
Problemes resolts i treballs	1,5 punts/10 punts (15 %)	2	0,08	5, 12

Bibliografia

Seguirem el llibre de P. Tipler i A. Mosca, Física, 6 edició, Editorial Reverté, Barcelona, 2010.

És recomanable llegir, paral·lelament, alguns altres llibres i articles