

Mecànica i Ones

2012/2013

Codi: 103270

Crèdits ECTS: 7

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2501922 Graduat en Nanociència i Nanotecnologia	983 Graduat en Nanociència i Nanotecnologia	FB	1	1

Professor de contacte

Nom: Verónica Ahufinger Breto

Correu electrònic: Veronica.Ahufinger@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

No hi ha prerequisits.

Objectius

L'objectiu principal de l'assignatura és que l'estudiant assoleixi els coneixements bàsics de la mecànica i de les ones tant a nivell conceptual com la seva descripció matemàtica. Es farà especial èmfasis en la comprensió qualitativa i quantitativa dels fenòmens i lleis que tindran rellevància més endavant en el camp de la Nanociència.

Competències

- Aplicar els conceptes, principis, teories i fets fonamentals relacionats amb la nanociència i la nanotecnologia a la resolució de problemes de natura quantitativa o qualitativa en l'àmbit de la nanociència i la nanotecnologia.
- Aplicar les normes generals de seguretat i funcionament d'un laboratori i les normatives específiques per a la manipulació de la instrumentació i dels productes i materials químics i biològics tenint en compte les seves propietats i els riscos.
- Aprendre de manera autònoma.
- Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
- Demostrar que es comprenen els conceptes, principis, teories i fets fonamentals relacionats amb la nanociència i la nanotecnologia.
- Desenvolupar treballs de síntesi, caracterització i estudi de les propietats dels materials en la nanoescala a partir de procediments establerts prèviament.
- Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
- Interpretar les dades obtingudes mitjançant mesures experimentals, incloent-hi l'ús d'eines informàtiques, identificar-ne el significat i relacionar-les amb les teories químiques, físiques o biològiques apropiades.
- Manipular els instruments i materials estàndards propis dels laboratoris d'assaigs físics, químics i biològics per a l'estudi i l'anàlisi de fenòmens en la nanoescala.
- Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.
- Raonar de forma crítica.
- Reconèixer els termes relatius als àmbits de la física, la química, la biologia, la nanociència i la

nanotecnologia en llengua anglesa i fer servir l'anglès de manera eficaç per escrit i oralment en l'àmbit laboral.

- Reconèixer i analitzar problemes físics, químics i biològics en l'àmbit de la nanociència i la nanotecnologia i plantejar respostes o treballs adequats per a la seva resolució, incloent-hi en els casos necessaris l'ús de fonts bibliogràfiques.
- Resoldre problemes i prendre decisions.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els continguts teòrics adquirits a l'explicació de fenòmens experimentals.
2. Aplicar els principis d'equilibri de forces i moments de forces als cossos rígids.
3. Aplicar l'equació d'ones per estudiar fenòmens de superposició i interferència.
4. Aplicar les lleis de Newton per resoldre problemes sobre sistemes dinàmics d'una o diverses partícules.
5. Aprendre de manera autònoma.
6. Avaluar els resultats experimentals de manera crítica i deduir-ne el significat.
7. Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
8. Definir les característiques del moviment ondulatori i obtenir l'equació general de les ones.
9. Dur a terme els procediments d'anàlisi bàsics propis d'un laboratori de física.
10. Enunciar les lleis de Newton i aplicar-les al moviment de partícules.
11. Explicar els conceptes de treball i energia.
12. Explicar els sistemes oscil·lants simples, esmorteïts i forçats.
13. Fer cerques bibliogràfiques de documentació científica.
14. Formular i abordar problemes físics; identificar els principis físics rellevants, i usar estimacions d'ordre de magnitud i casos límit especials per arribar a una solució que ha de ser presentada explicitant-hi suposicions i aproximacions.
15. Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
16. Identificar i situar l'equipament de seguretat del laboratori.
17. Identificar les magnituds i unitats associades als principis físics bàsics de la mecànica, les ones, l'electricitat i el magnetisme.
18. Identificar una força conservativa i calcular l'energia potencial corresponent.
19. Manipular correctament els instruments habituals de mesurament en un laboratori de física.
20. Manipular correctament els productes químics i gasos utilitzats al laboratori.
21. Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.
22. Racionalitzar els resultats obtinguts al laboratori en termes de les magnituds físiques i de la seva relació amb els fenòmens físics observats.
23. Raonar de forma crítica.
24. Resoldre problemes amb l'ajuda de bibliografia complementària proporcionada.
25. Resoldre problemes i prendre decisions.
26. Utilitzar correctament la terminologia bàsica en l'àmbit de la física clàssica.
27. Utilitzar les equacions de la cinemàtica per descriure el moviment d'una partícula en una, dos o tres dimensions.

Continguts

- **Introducció:** Mesures i Unitats. Ordres de magnitud. Sistemes d'unitats. Longitud, massa i temps. Quantitats fonamentals.

- **Cinemàtica:** Moviment d'una partícula. Velocitat. Acceleració. Moviment en una dimensió: Moviment rectilini i Caiguda lliure, Moviment en dues dimensions: Moviment parabòlic i Moviment circular, Moviment en tres dimensions.

- **Dinàmica:** Lleis de Newton. Moment lineal i conservació del moment. Forces i tipus de forces. Sistema de referència inercial i no-inercial. Forces fictícies.

- **Treball i energia:** Impuls, treball, energia i potència. Conservació energia. Camps de forces.

- **Sistemes de partícules:** Conservació del moment lineal. Centre de masses. Sistema referència centre de masses. Energia cinètica. Energia total i conservació. Col·lisions.
- **Sòlid rígid:** Rotació respecte un eix fix. Moment d'inèrcia. Energia cinètica de rotació. Parell de forces. Translació, rotació i rodament. Moment angular d'una partícula. Moment angular d'un sistema de partícules. Conservació del moment angular. Equilibri estàtic. Centre de gravetat.
- **Oscil·lacions:** Moviment oscil·latori harmònic simple. Energia de l'oscil·lador. El pèndol simple. El pèndol físic. El pèndol de torsió. Oscil·lacions amortides. Oscil·lacions forçades. Freqüència de ressonància.
- **Ones:** Moviment ondulatori. Tipus d'ones. Equació d'ones. Ones harmòniques. Velocitat propagació. Front d'ona. Polarització. Efecte Doppler. Principi de superposició. Interferències. Ones estacionàries. Anàlisi i síntesi harmòniques. So.

Metodologia

Les classes de teoria seran classes magistrals on es discutiran els continguts de l'assignatura sempre incentivant la participació de l'estudiant plantejant preguntes.

En les classes de problemes es pretén que l'alumne participi de manera activa ja sigui plantejant dubtes o participant en la resolució d'exercicis i qüestions a l'aula. Algunes de les sessions de problemes seran de tipus problemes dirigits, on els estudiants resoldran els problemes plantejats en grup amb el suport del professor/a i caldrà que al final de la classe entreguin de manera individual unes qüestions resoltes sobre el problema realitzat.

Les pràctiques de laboratori són d'assistència obligatòria i consistiran en quatre sessions de tres hores cadascuna en les que els estudiants en grups de tres persones hauran de realitzar una sèrie d'experiències relacionades amb els conceptes discutits a les classes de teoria i de problemes.

La primera pràctica, que realitzaran tots els grups, serà "Instrumentació: mesures de longitud i de massa i càlcul d'errors" (P1). Cada estudiant, a nivell individual, haurà de fer un informe d'aquesta pràctica que s'entregarà a través del campus virtual com a molt tard dues setmanes després de la realització de la pràctica.

Els estudiants hauran de fer tres pràctiques més entre les quatre següents:

P2: Caiguda lliure

P3: Ones i so

P4: Conservació de l'energia

P5: Moviment de projectils

De les que es lliurarà, a través del campus virtual, un informe col·lectiu (un per grup) que també s'entregarà com a molt tard dues setmanes després de la realització de la pràctica al laboratori.

El treball autònom de l'estudiant requerit en aquesta assignatura inclou:

- l'estudi dels conceptes teòrics.
- preparació i resolució d'exercicis.
- treball bibliogràfic.
- preparació i redacció dels informes de pràctiques de laboratori. Aquesta activitat requerirà tant treball en grup com treball a nivell individual.

Les activitats supervisades engloben principalment la preparació de les activitats per entregar i les tutories.

El material per a les classes de teoria, de problemes i les pràctiques de laboratori serà subministrat a través

del campus virtual de l'assignatura.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes	17,5	0,7	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 21, 23, 24, 25, 27
Classes de pràctiques	12,25	0,49	2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 27
Classes de teoria	31,5	1,26	2, 3, 4, 8, 10, 11, 12, 14, 17, 18, 23, 27
Tipus: Supervisades			
Preparació activitats a entregar i tutories	17,5	0,7	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 21, 23, 24, 27
Tipus: Autònomes			
Estudi de conceptes teòrics	35	1,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 21, 23, 24, 27
Preparació pràctiques de laboratori	3,5	0,14	1, 2, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 21, 24, 27
Realització informes de pràctiques de laboratori	8,75	0,35	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 21, 22, 24, 27
Ressolució de problemes	35	1,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 21, 23, 24, 25, 27
Treball bibliogràfic	5,25	0,21	1, 5, 6, 7, 13, 21, 24

Avaluació

La nota final de l'assignatura s'obtindrà a partir de les següents proporcions:

- 35% : Nota del primer Parcial.
- 35% : Nota del segon Parcial.
- 20% : Nota dels informes de les pràctiques de laboratori entregats.
- 10% : Nota de les activitats entregades.

Per tal d'aplicar aquests percentatges cal que la nota (sobre 10) de cada un dels parcials sigui igual o superior a 4 i que s'hagin realitzat totes les pràctiques de laboratori. En el cas que en algun o els dos parcials la nota sigui inferior a 4, l'alumne haurà de presentar-se a la repesca de la part que tingui suspesa amb nota inferior a 4. Si algun alumne, tot i tenir l'assignatura aprovada, vol millorar la nota pot presentar-se a la repesca a la part que vulgui i la nota final que se li considerarà la nota obtinguda a la repesca.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Activitats per entregar	10%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 21, 23, 24, 25, 26, 27
Exàmens parcials i/o examen	70%	8,75	0,35	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 17, 18, 23, 25, 26, 27

final					
Informes de pràctiques de laboratori	20%	0	0	1, 6, 7, 9, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	

Bibliografia

P. A. Tipler, G. Mosca, *Physics: for scientists and engineers*. W. H. Freeman Company. 6a edició (2008).

M. Alonso, E.J. Finn. *Física*. Addison-Wesley Iberoamericana. (1995)

F. W. Sears, M. W. Zemansky, H. D. Young, R. A. Freedman. *Física Universitaria*. Addison-Wesley. 12a edició (2009).

R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands, *The Feynman lectures on physics*. Addison-Wesley. 6à impressió (1977).

R. A. Serway, *Física para ciencias e ingenierías*. International Thompson. 6a edició (2005).