

Titulació	Tipus	Curs
2501922 Nanociència i Nanotecnologia	OB	2

### Professor/a de contacte

Nom: Maria del Pilar Casado Lechuga

Correu electrònic: pilar.casado@uab.cat

### Equip docent

Maria del Pilar Casado Lechuga

### Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

### Prerequisits

No hi ha prerequisits.

### Objectius

L'objectiu d'aquesta assignatura és proporcionar a l'estudiant els conceptes fonamentals de la física clàssica centrant-nos en la mecànica clàssica, la llum, i la interacció llum matèria. En concret, analitzarem la mecànica de sistemes de partícules, revisarem el comportament del sòlid rígid amb diferents condicions externes i es farà una introducció a mecànica analítica, tant conceptual com formal. A més a més, s'introduirà l'estudiant en l'òptica electromagnètica i es treballaran els principals models que descriuen la interacció entre la llum i la matèria.

### 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.
- 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.
- Mantenir un compromís ètic.
- Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.
- Proposar idees i solucions creatives.
- 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.
- Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.

## Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar i interpretar els fenòmens òptics d'acord amb els principis de la física.
2. Analitzar situacions i problemes en l'àmbit de la física i plantejar respostes o treballs de tipus experimental utilitzant fonts bibliogràfiques.
3. Aplicar els continguts teòrics adquirits a l'explicació de fenòmens experimentals.
4. Aprendre de manera autònoma.
5. Avaluar els resultats experimentals de manera crítica i deduir-ne el significat.
6. Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
7. Emprar la tecnologia de la informació i la comunicació per a la documentació de casos i problemes.
8. Fer cerques bibliogràfiques de documentació científica.
9. Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
10. Identificar i situar l'equipament de seguretat del laboratori.
11. Identificar l'origen de la llum com a ona electromagnètica.
12. Integar les observacions experimentals amb les teories físiques.
13. Interpretar textos i bibliografia en anglès sobre física i materials a nivell bàsic.
14. Mantenir un compromís ètic.
15. Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.
16. Proposar idees i solucions creatives.
17. Raonar de forma crítica.
18. Reconèixer els principis de l'òptica física en relació amb la interferència i difracció de la llum.
19. Resoldre problemes amb l'ajuda de bibliografia complementària proporcionada.
20. Resoldre problemes d'interferència i difracció d'ones electromagnètiques.
21. Resoldre problemes electromagnètics mitjançant l'ús de les equacions de Maxwell.
22. Resoldre problemes i prendre decisions.
23. Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.
24. Utilitzar correctament les eines informàtiques necessàries per a calcular, representar gràficament i interpretar les dades obtingudes, així com la seva qualitat.
25. Utilitzar el material i la instrumentació de laboratori de manera adequada.
26. Utilitzar programes de tractament de dades per elaborar informes.

## Continguts

## 1. Sistemes de partícules

1. Lleis de conservació d'un sistema de partícules.
2. Xocs. Sistemes de referència del laboratori i del centre de masses.
3. Sistema de dos cossos. Massa reduïda.

## 2. Sòlid rígid

1. Sòlid rígid: rotació en torn a un eix fixe. Moment d'inèrcia.
2. Sistemes de referència mòbils. Teorema de Coriolis.
3. Sòlid rígid: Energia cinètica total y de rotació. Tensor d'inèrcia. Moment angular del sòlid rígid.
4. Rotació lliure d'una baldufa simètrica. Angles d'Euler. Equacions d'Euler.

## 3. Introducció a la Mecànica Analítica

1. Sistemes lligats: lligadures, graus de llibertat i coordenades generalitzades.
2. Formulació de Lagrange. Formulació de Hamilton.

## 4. Equacions de Maxwell

1. Equacions de Maxwell en medis homogenis, isòtrops, i lineals.
2. Relacions energètiques. Teorema de Poynting.

## 5. La llum

1. Ones electromagnètiques. Ones planes. Radiació no monocromàtica.
2. Polarització.
3. Interferències i difracció.

## 6. Interacció de la llum amb la matèria

1. Model clàssic de Lorentz.
2. Àtom de Bohr i teoria d'Einstein de la interacció llum-matèria.

## Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Supervisades			
Treballs complementaris	14	0,56	3, 6, 5, 10, 25, 16, 17, 23
Tutoria - general	6	0,24	6, 9, 16, 17, 23
Tutories - material de teoria	40	1,6	1, 6, 11, 12, 16, 17, 18
Tutories - material exercicis proposats	16	0,64	2, 6, 8, 16, 17, 21, 22, 20, 19

Tipus: Autònomes

Estudi dels fonaments teòrics i preparació dels treballs complementaris	76	3,04	1, 3, 11, 12, 4, 8, 17, 18, 23
Lectura de textos	2	0,08	2, 8, 19
Recerca bibliogràfica	8	0,32	2, 8
Redacció de treballs	10	0,4	3, 6, 5, 7, 13, 4, 15, 16, 17, 22, 19, 26, 23
Resolució de problemes	18	0,72	6, 4, 9, 16, 17, 21, 22, 20, 19

L'assignatura consta de 3.04 ECTS d'activitats supervisades: 1.6 ECTS de tutories sobre material de teoria, 0.64 ECTS de tutories sobre exercicis proposats, 0.56 ECTS sobre treballs complementaris i 0.24 ECTS de tutories generals.

Es proporcionarà el material de teoria, problemes i enunciats de treballs complementaris per mitjans telemàtics. Els possibles dubtes es tractaran a les tutories.

En els treballs complementaris, l'estudiant haurà d'aplicar els continguts teòrics a l'explicació de fenòmens físics tant en l'àmbit de la mecànica clàssica com de l'òptica.

El treball autònom de l'estudiant requerit en aquesta assignatura inclou l'estudi dels conceptes teòrics, la preparació i resolució de qüestionaris i de problemes, i la preparació i realització dels treballs complementaris.

El material docent de l'assignatura es proporcionarà a través del campus virtual.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

## Avaluació

### Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen parcial o/i examen final d'Òptica	35	5	0,2	1, 6, 11, 12, 16, 17, 18, 21, 22, 20
Examen parcial o/i examen final de Mecànica	35	5	0,2	6, 12, 16, 17, 22
Lliurament d'activitats (qüestions, problemes)	10	0	0	1, 6, 5, 11, 4, 16, 17, 18, 21, 22, 20
Lliurament dels treballs complementaris	20	0	0	2, 3, 14, 6, 24, 5, 7, 10, 13, 4, 25, 9, 15, 8, 16, 17, 22, 19, 26, 23

"Avaluació continuada"

La nota final de l'assignatura en cas de l'avaluació continuada s'obindrà a partir de les següents proporcions:

- 35%: Nota del examen parcial i/o final de Mecànica.
- 35%: Nota del examen parcial i/o final d'Òptica.
- 20%: Nota dels treballs complementaris.
- 10%: Nota de les activitats a entregar (qüestions, problemes).

Per tal d'aplicar aquests percentatges cal que la nota (sobre 10) de cada un dels parcials sigui igual o superior a 3,5. En el cas que en algun o els dos parcials la nota sigui inferior a 3,5, l'alumne haurà de presentar-se a la repesca de la part que tingui suspesa amb nota inferior a 3,5. Si algun alumne tot i tenir l'assignatura aprovada vol millorar la nota, pot presentar-se a la repesca de la part que vulgui i la nota final es calcularà amb els percentatges anteriors considerant per a la nota dels exàmens la nota obtinguda a la repesca. Es considerarà "no avaluable" quan l'alumne no es presenti a cap examen o bé es presenti només a un dels dos exàmens parcials. Per tal de poder presentar-se a l'examen de recuperació, l'alumne haurà d'haver-se presentat als dos exàmens parcials.

#### "Avaluació única"

L'alumnat que s'hagi acollit a la modalitat d'avaluació única haurà de realitzar una prova final que consistirà en un examen de tot el temari teòric i de problemes de les dos parts de l'assignatura: Mecànica i Òptica. Aquesta prova es realitzarà el dia en què els estudiants de l'avaluació contínua fan l'examen del segon parcial.

La nota final de l'assignatura en aquestes cas s'obindrà a partir de les següents proporcions:

- 80%: Nota del examen final.
- 20%: Nota dels treballs complementaris.

Si la nota final no arriba a 5, l'estudiant té una altra oportunitat de superar l'assignatura mitjançant l'examen de recuperació que se celebrarà en la data que fixi la coordinació de la titulació. En aquesta prova es podrà recuperar el 80% de la nota corresponent a la part de teoria i problemes. La part de pràctiques no és recuperable.

## Bibliografia

### Bibliografia bàsica

- T. W. B. Kibble, "*Mecánica Clásica*" (Ediciones Urmo)
- J. B. Marion, "*Dinámica Clásica de Partículas y Sistemas*" (Editorial Reverté)
- V. M. Pérez García, L. Vázquez Martínez, A. Fernández-Rañada, "*100 Problemas de Mecánica*" (Alianza Editorial)
- R. K. Wangsness, "*Campos Electromagnéticos*", Editorial Limusa, Mexico, 1989.
- J. Cabrera, F. J. López, F. Agulló, "*Optica Electromagnética. Fundamentos*" (Addison-Wesley Iberoamericana)
- E. Hecht, "*Optica*" (Addison Wesley Iberoamericana)
- A. N. Matveev, "*Optics*" (Mir Publishers)
- R. W. Ditchburn, "*Optica*" (Editorial Reverté)
- P. M. Mejías Arias, R. Martínez Herrero, "*100 problemas de óptica*" (Alianza Editorial)

### Bibliografia avançada

- H. Goldstein, "*Mecánica Clásica*" (Editorial Reverté)
- M. Born, E. Wolf, "*Principles of Optics*" (Pergamon Press)

## **Programari**

No hi ha programari especial.

## **Llista d'idiomes**

La informació sobre els idiomes d'impartició de la docència es pot consultar a la part de CONTINGUTS de la guia.

PROVISIONAL