

**Guia docent de l'assignatura "Física Clàssica"****2011/2012**

Codi: 103286

Crèdits ECTS: 8

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2501922 Nanociència i Nanotecnologia	983 Graduat en Nanociència i Nanotecnologia	OB	2	1

**Contacte**

Nom : Jordi Mompart Penina

Email : Jordi.Mompart@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 i contextualització**

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. Tanmateix, 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 i resultats d'aprenentatge****2363:E01 - Demostrar que es comprenen els conceptes, principis, teories i fets fonamentals relacionats amb la nanociència i la nanotecnologia.**

2363:E01.086 - Integrar les observacions experimentals amb les teories físiques.

2363:E01.087 - Analitzar i interpretar els fenòmens òptics d'acord amb els principis de la física.

2363:E01.088 - Identificar l'origen de la llum com a ona electromagnètica.

2363:E01.089 - Reconèixer els principis de l'òptica física en relació amb la interferència i difracció de la llum.

**2363:E02 - 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.**

2363:E02.030 - Resoldre problemes electromagnètics mitjançant l'ús de les equacions de Maxwell.

2363:E02.036 - Resoldre problemes d'interferència i difracció d'ones electromagnètiques.

**2363:E03 - 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.**

2363:E03.018 - Avaluat els resultats experimentals de manera crítica i deduir-ne el significat.

2363:E03.020 - Aplicar els continguts teòrics adquirits a l'explicació de fenòmens experimentals.

2363:E03.022 - Analitzar situacions i problemes en l'àmbit de la física i plantejar respostes o treballs de tipus experimental utilitzant fonts bibliogràfiques.

2363:E03.024 - Emprar la tecnologia de la informació i la comunicació per a la documentació de casos i problemes.

2363:E03.026 - Avaluar els resultats dels càlculs sobre propietats dels sòlids de forma crítica i deduir el seu significat

2363:E03.037 - Avaluar els resultats experimentals de manera crítica i deduir-ne el significat.

2363:E03.038 - Aplicar els continguts teòrics adquirits a l'explicació de fenòmens experimentals.

2363:E03.039 - Resoldre problemes amb l'ajuda de bibliografia complementària proporcionada.

2363:E03.040 - Fer cerques bibliogràfiques de documentació científica.

**2363:E05 - 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.**

2363:E05.006 - Utilitzar el material i la instrumentació de laboratori de manera adequada.

**2363:E06 - 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.**

2363:E06.009 - Interpretar les dades obtingudes a les mesures experimentals per a la caracterització d'un sòlid cristal·lí.

2363:E06.011 - Relacionar les dades experimentals amb les propietats físiques i/o anàlisis dels sistemes objecte d'estudi.

2363:E06.013 - Utilitzar correctament les eines informàtiques necessàries per a calcular, representar gràficament i interpretar les dades obtingudes, així com la seva qualitat.

2363:E06.015 - Utilitzar programes de tractament de dades per elaborar informes.

**2363:E07 - 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.**

2363:E07.007 - Manipular els materials i l'instrumental del laboratori amb seguretat.

2363:E07.009 - Identificar i situar l'equipament de seguretat del laboratori.

**2363:E10 - 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.**

2363:E10.006 - Reconèixer els termes relatius a la física i els materials.

2363:E10.008 - Interpretar textos i bibliografia en anglès sobre física i materials a nivell bàsic.

2363:E10.010 - Redactar informes sobre la matèria en anglès.

2363:E10.012 - Exposar informes breus sobre la matèria en anglès.

**2363:T01 - Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.**

2363:T01.00 - Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.

**2363:T02 - Gestionar l'organització i la planificació de tasques.**

2363:T02.00 - Gestionar l'organització i la planificació de tasques.

**2363:T03 - Resoldre problemes i prendre decisions.**

2363:T03.00 - Resoldre problemes i prendre decisions.

**2363:T04 - Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.**

2363:T04.00 - Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.

**2363:T06 - Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.**

2363:T06.00 - Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.

**2363:T08 - Raonar de forma crítica.**

2363:T08.00 - Raonar de forma crítica.

**2363:T09 - Mantenir un compromís ètic.**

2363:T09.00 - Mantenir un compromís ètic.

**2363:T10 - Aprendre de manera autònoma.**

2363:T10.00 - Aprendre de manera autònoma.

**2363:T12 - Proposar idees i solucions creatives.**

2363:T12.00 - Proposar idees i solucions creatives.

**2363:T16 - Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.**

2363:T16.00 - Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.

## 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.

### 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. Susceptibilitat dielèctrica clàssica.
3. Àtom de Bohr i teoria d'Einstein de la interacció llum-matèria.

## Metodologia

L'assignatura consta de 2.8 ECTS d'activitats dirigides presencials a l'aula o en el laboratori: 1.6 ECTS de classes teòriques, 0.64 ECTS de classes de problemes, i 0.56 ECTS de pràctiques de laboratori.

Les classes de teoria seran classes magistrals on es discutiran els continguts de l'assignatura incentivant la participació de l'estudiant mitjançant qüestions.

En les classes de problemes es pretén que l'estudiant participi de manera activa ja sigui plantejant dubtes o participant en la resolució d'exercicis i qüestions a l'aula.

En les pràctiques de laboratori, l'estudiant haurà d'aplicar els continguts teòrics a l'explicació de fenòmens experimentals 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 de les pràctiques de laboratori així com la redacció dels corresponents informes.

L'assignatura presenta també activitats supervisades que consisteixen en el lliurament de problemes i qüestionaris.

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

## Activitats formatives

Activitat	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes de problemes	16	0.64	2363:E02.030 , 2363:E03.022 , 2363:E03.040 , 2363:T03.00 , 2363:T12.00 , 2363:T01.00 , 2363:E03.039 , 2363:E02.036
Classes de teoria	40	1.6	2363:E01.086 , 2363:E01.087 , 2363:E01.088 , 2363:E01.089
Pràctiques de laboratori	14	0.56	2363:E03.018 , 2363:E07.007 , 2363:T16.00 , 2363:T12.00 , 2363:T06.00 , 2363:E10.006 , 2363:E07.009 , 2363:E06.011 , 2363:E03.020 , 2363:E03.037 , 2363:E03.038 , 2363:E05.006 , 2363:E03.026
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Tutoria	6	0.24	2363:T01.00 , 2363:T08.00 , 2363:T06.00 , 2363:T02.00
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Estudi dels fonaments teòrics i preparació de les pràctiques de laboratori	76	3.04	2363:E01.086 , 2363:T08.00 , 2363:T10.00 , 2363:E03.040 , 2363:E01.087 , 2363:E01.088 , 2363:E01.089 , 2363:E03.020
Lectura de textos	2	0.08	2363:E03.040 , 2363:E10.008
Recerca bibliogràfica	8	0.32	2363:E03.022 , 2363:E10.008 , 2363:E03.040
Redacció de treballs	10	0.4	2363:E03.018 , 2363:E03.037 , 2363:E06.013 , 2363:E10.008 , 2363:E10.012 , 2363:T04.00 , 2363:T12.00 , 2363:T06.00 , 2363:T03.00 , 2363:E10.010 , 2363:E06.015 , 2363:E03.039 , 2363:E03.026 , 2363:E03.024
Resolució de problemes	18	0.72	2363:E02.030 , 2363:E02.036 , 2363:E03.039 , 2363:T10.00 , 2363:T12.00 , 2363:T08.00

## Avaluació

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

- 70% : Nota dels dos exàmens parcials o de l'examen final

- 20% : Nota dels informes de les pràctiques de laboratori
- 10% : Nota de les activitats a entregar (qüestions, problemes)

### Activitats d'avaluació

Activitat	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Exàmens parcials i/o examen final	70	10	0.4	2363:E01.086 , 2363:E01.087 , 2363:E01.088 , 2363:E02.030 , 2363:T01.00 , 2363:T03.00 , 2363:E02.036 , 2363:E01.089
Lliurament d'activitats (qüestions, problemes)	10	0	0.0	2363:E01.087 , 2363:E01.088 , 2363:E01.089 , 2363:E03.020 , 2363:E03.018 , 2363:E02.036 , 2363:E02.030
Lliurament dels informes de les pràctiques de laboratori	20	0	0.0	2363:E03.018 , 2363:E03.022 , 2363:E03.024 , 2363:E03.037 , 2363:E03.039 , 2363:E05.006 , 2363:E06.011 , 2363:E06.015 , 2363:T16.00 , 2363:T12.00 , 2363:T10.00 , 2363:T09.00 , 2363:T08.00 , 2363:T06.00 , 2363:T04.00 , 2363:T03.00 , 2363:T02.00 , 2363:E10.012 , 2363:E10.010 , 2363:E10.008 , 2363:E10.006 , 2363:E07.009 , 2363:E07.007 , 2363:E06.013 , 2363:E06.009 , 2363:E03.040 , 2363:E03.038 , 2363:E03.026 , 2363:E03.020

### 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)