

# Guia docent

## 200021 - FIS - Física

Última modificació: 17/05/2022

**Unitat responsable:** Facultat de Matemàtiques i Estadística  
**Unitat que imparteix:** 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.  
**Titulació:** GRAU EN MATEMÀTIQUES (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
**Curs:** 2022      **Crèdits ECTS:** 7.5      **Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** JUAN JOSE SANCHEZ UMBRIA  
**Altres:** Segon quadrimestre:  
ALVARO MESEGUER SERRANO - M-A  
JUAN JOSE SANCHEZ UMBRIA - M-A

### CAPACITATS PRÈVIES

---

Coneixements de càlcul d'una i diverses variables: derivació i integració. Àlgebra lineal.

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

#### Específiques:

1. CE-2. Resoldre problemes de Matemàtiques, mitjançant habilitats de càlcul bàsic i d'altres, tot planificant-ne la resolució en funció de les eines de què es disposi i de les restriccions de temps i recursos.

#### Genèriques:

5. CB-2. Saber aplicar d'una forma professional els coneixements matemàtics al seu treball i posseir les capacitats que, a l'àrea de les Matemàtiques i en les seves aplicacions a la ciència i a la tecnologia, s'acostumen a demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes.
6. CB-3. Tenir la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants, a l'àrea de les Matemàtiques i en les seves aplicacions, per a emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
7. CG-1. Comprendre i emprar el llenguatge matemàtic. Adquirir la capacitat d'enunciar propietats en diversos camps de la Matemàtica, de construir argumentacions, d'elaborar càlculs i de transmetre els coneixements matemàtics adquirits.
10. CG-4. Saber abstroure les propietats estructurals (dels objectes matemàtics, de la realitat observada i d'altres àmbits), distingint-les de les que només són ocasionals. Poder comprovar-les amb demostracions o refutar-les mitjançant contraexemples, així com identificar errors en els raonaments incorrectes.
12. CG-6. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per a ampliar aquest coneixement.

#### Transversals:

11. APRENENTATGE AUTÒNOM: Detectar mancances en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

L'activitat docent consta de cinc hores setmanals, tres de teoria i dues de problemes, aproximadament. Les classes de teoria serviran per presentar i desenvolupar el temari. Els alumnes disposaran de material docent de cada tema, en forma de resums o transparències i col·leccions de problemes que apareixeran a la web de l'assignatura. En les sessions de problemes es resoldran, d'entre els exercicis i problemes proposats, aquells que es considerin més il·lustratius.



## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Conèixer la cinemàtica i la dinàmica de partícules i sòlids rígids.  
Conèixer la cinemàtica i la dinàmica en sistemes accelerats.  
Entendre els conceptes de camp, treball i energia.  
Entendre i saber aplicar els teoremes de conservació.  
Conèixer les lleis que governen els camps elèctrics i gravitatoris.  
Conèixer les lleis de la conducció i el corrent elèctrics.  
Conèixer les lleis que governen el camp magnètic.  
Conèixer les lleis de Maxwell en el buit.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	45,0	24.00
Hores grup petit	30,0	16.00
Hores aprenentatge autònom	112,5	60.00

**Dedicació total:** 187.5 h

## CONTINGUTS

### 1. Cinemàtica de la partícula. Canvis de sistema de referència.

**Descripció:**

Vectors de posició, velocitat i acceleració. Components intrínseques de l'acceleració. Curvatura, torsió i trièdre de Frenet. Canvis de sistema de referència. Teorema de Coriolis. Velocitat i acceleració angulars.

**Dedicació:** 22h 30m

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 13h 30m

### 2. Dinàmica de la partícula i de sistemes de partícules.

**Descripció:**

Sistemes inercials i no inercials. Lleis de Newton. Moviment del centre de masses d'un sistema de partícules. Descripció d'alguns tipus de forces. Forces de fregament. Moviment en sistemes no inercials. Forces d'inèrcia i efectes astrofísics i geofísics. Integració de les equacions del moviment. Reducció a quadratures. Dimensions i unitats. Anàlisi dimensional.

**Dedicació:** 22h 30m

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 13h 30m



### 3. Quantitat de moviment, moment cinètic i energia.

**Descripció:**

Quantitat de moviment i moment cinètic per a sistemes de partícules. Descomposició del moment cinètic. Moment d'un sistema de forces; propietats. Teoremes de l'impuls i de l'impuls angular. Teoremes de conservació. Camps de forces i circulació. Potència, treball i energia cinètica. Forces conservatives i energia potencial. Cas gravitatori i electrostàtic. Energia mecànica i teorema de conservació. Problemes d'un grau de llibertat. Camps centrals i lleis de Kepler.

**Dedicació:** 25h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 15h

### 4. Cinemàtica i dinàmica del sòlid rígid.

**Descripció:**

Cinemàtica del sòlid rígid. Velocitat i acceleració angulars. Descripció geomètrica del moviment. Eix instantani de rotació i lliscament. El cas bidimensional, centre instantani de rotació. Moment cinètic i energia. Tensor d'inèrcia; propietats i simetries. Eixos principals d'inèrcia. Equacions d'Euler per al moviment d'un sòlid rígid. Alguns casos particulars. Dinàmica en el cas bidimensional.

**Dedicació:** 25h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 15h

### 5. Electroestàtica.

**Descripció:**

Càrrega elèctrica. Llei de Coulomb. Distribucions de càrrega. Principi de superposició. Camp i potencial electrostàtic. Dipol elèctric. Llei de Gauss (aplicació al càlcul de camps gravitatoris i electrostàtic). Conductors en equilibri electrostàtic. Equacions de Poisson i Laplace. Mètode de les imatges. Energia elèctrica.

**Dedicació:** 22h 30m

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 13h 30m

### 6. Conducció elèctrica.

**Descripció:**

Descripció del corrent elèctric. Equació de continuïtat. Llei d'Ohm. Resistència elèctrica. Potència dissipada. Conductors filiformes. Circuits de corrent. Generadors. Lleis de Kirchhoff.

**Dedicació:** 20h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 12h



## 7. Magnetostàtica.

### Descripció:

Força de Lorentz. Fonts del camp magnètic. Llei de Biot-Savart. Potencial vector. Llei d'Ampère. Equació de Poisson per al potencial vector. Aplicació al càlcul de camps magnètics.

### Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 15h

## 8. Equacions de Maxwell.

### Descripció:

Llei de Faraday-Lenz. Inducció mútua, autoinducció i inductàncies. Energia magnètica. Llei d'Ampère-Maxwell i corrent de desplaçament. Teorema de Poynting. Equacions de Maxwell en el buit. Potencials electromagnètics. El camp electromagnètic en el buit. L'equació d'ones. Ones electromagnètiques.

### Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 15h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'assignatura es divideix en dues parts, Mecànica i Electromagnetisme. Hi haurà dos exàmens parcials, un sobre cada part, i un examen final. La nota de l'assignatura serà una de les dues següents:

(a) La mitjana dels dos exàmens parcials.

(b) La nota de l'examen final, que serà obligatori si la nota (a) és inferior a 5, i opcional si és igual o superior a 5 (i en aquest cas es renuncia a la nota (a)).

Hi haurà un examen extraordinari de reavaluació al juliol per als estudiants que hagin suspès l'assignatura en la convocatòria ordinària.

## BIBLIOGRAFIA

### Bàsica:

- Alonso, Marcelo, Finn, Edward J. Física. México: Pearson & Addison-Wesley, cop. 2000. ISBN 9684444265.

- Wangsness, Roald K. Campos Electromagnéticos. Limusa, 1983. ISBN 9681813162.

- Taylor, John. Classical mechanics [en línia]. Sausalito: University Science Books, cop. 2005 [Consulta: 23/06/2022]. Disponible a: <https://web-s-ebshost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ehost/ebookviewer/ebook?sid=50467605-d9e7-4542-9aa6-406be93984e1%40redis&vid=0&format=EB>. ISBN 189138922X.

- Reitz, John R., Milford, Frederick J., Christy, Robert W. Fundamentos de la teoría electromagnética. 4a ed. Wilmington: Addison-Wesley, 1996. ISBN 020162592X.

### Complementària:

- Jackson, Jackson D. Electrodinámica clásica. 2a ed. Madrid: Alhambra, 1980. ISBN 8420506559.

- Symon, Keith R. Mechanics. 3rd ed. Addison-Wesley, 1971. ISBN 0201073927.

- Knudsen, J.M., Hjørth, P.G. Elements of newtonian mechanics [en línia]. Springer, cop. 1995 [Consulta: 13/07/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=3089857>. ISBN 3540583645.

- Agulló i Batlle, Joaquim. Mecánica de la partícula y del sólido rígido. OK punt, 2000. ISBN 8492085053.

- Cheng, David K. Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería. Addison-Wesley, cop. 1997. ISBN 9780201653755.



## RECURSOS

---

### **Altres recursos:**

Transparències de Mecànica (disponible a través de "Atenea").

Apunts d'Electromagnetisme (disponible a través de "Atenea").

Problemes proposats (disponible a través de "Atenea").