

Guia docent

200021 - FIS - Física

Última modificació: 11/12/2024

Unitat responsable: Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 748 - FIS - Departament de Física.

Titulació: GRAU EN MATEMÀTIQUES (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024 **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 abstraure 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 camp 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'ESTUDIANT

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. Llei 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

Hi haurà un examen parcial i un examen final. La nota de l'assignatura serà $\max\{EF; 0.45 \cdot EP + 0.55 \cdot EF\}$ amb EP la nota de l'examen parcial i EF la nota de l'examen final.

Hi haurà un examen extraordinari de reavaluació per als estudiants que hagin suspès l'assignatura en la convocatòria ordinària, amb una única nota.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Taylor, John. Classical mechanics [en línia]. Sausalito: University Science Books, cop. 2005 [Consulta: 23/06/2022]. Disponible a: <https://web-s-ebsscohost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ehost/ebookviewer/ebook?sid=50467605-d9e7-4542-9aa6-406be93984e1%40redis&vid=0&format=EB>. ISBN 189138922X.
- Alonso, Marcelo; Finn, Edward J. Física. México: Pearson & Addison-Wesley, cop. 2000. ISBN 9684444265.
- Reitz, John R.; Milford, Frederick J.; Christy, Robert W. Fundamentos de la teoría electromagnética. 4a ed. Wilmington: Addison-Wesley, 1996. ISBN 020162592X.
- Wangsness, Roald K. Campos electromagnéticos. Limusa, 1983. ISBN 9681813162.

Complementària:

- Knudsen, J.M., Hjorth, P.G. Elements of newtonian mechanics [en línia]. Springer, cop. 1995 [Consulta: 27/06/2023]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=3089857>. ISBN 3540583645.
- Symon, Keith R. Mechanics. 3rd ed. Addison-Wesley, 1971. ISBN 0201073927.
- 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.
- Jackson, Jackson D. Electrodinámica clásica. 2a ed. Madrid: Alhambra, 1980. ISBN 8420506559.

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").