

Guia docent

240013 - 240013 - Mecànica Fonamental

Última modificació: 28/06/2022

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona

Unitat que imparteix: 748 - FIS - Departament de Física.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2022

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Berart Diez, Sergio

Altres: Salud Puig, Josep
Canales Gabriel, Manel
Sempau Roma, Josep
Zaragoza Serrano, Francisco Jose
Grossi, Claudia
Talavera Sanchez, Pedro
Levit Valenzuela, Rafael

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Comprensió i domini dels conceptes bàsics sobre les lleis generals de la mecànica, la termodinàmica, caps i ones i electromagnetisme i la seva aplicació per la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

METODOLOGIES DOCENTS

A la meitat del curs, i per tant dins el procés d'aprenentatge, l'estudiantat realitzarà 1 prova d'avaluació. Aquesta prova tindrà una dificultat relativa al període en que es realitzi i servirà per avaluar i orientar l'estudiantat respecte de l'èxit de l'adquisició de les competències i capacitats requerides.

Durant el període lectiu l'estudiantat realitzarà sessions de pràctiques al laboratori. Cada sessió de laboratori haurà de ser preparada convenientment per l'estudiantat tenint en compte els conceptes adquirits durant el curs.

Finalment es realitzarà una prova d'avaluació de les competències i capacitats adquirides durant tot el curs al final del procés d'aprenentatge, amb un pes específic relativament important com es detalla en la secció "Sistema de qualificació".

Es valorarà positivament la participació.

Només en el cas que l'alumne hagi suspès l'assignatura podrà presentar-se a un altre examen que es realitzarà al juliol, tant si s'ha matriculat al quadrimestre de tardor, com si ho ha fet al de primavera. La nota d'aquest examen serà NEFR (nota examen final reavaluació). Si opta per aquesta opció, la nota final de l'assignatura es calcula tenint en compte només aquest últim examen i les pràctiques de laboratori com es detalla en la secció "Sistema de qualificació".

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- Adquirir la capacitat per interpretar i aplicar correctament les lleis fonamentals de la mecànica.
- Identificar una metodologia comú en la descripció dels diferents fenòmens dins la mecànica, tant es tracti del moviment d'una sola partícula o d'un sòlid.
- Utilitzar eficientment el llenguatge gràfic en la resolució i interpretació dels problemes.
- Adquirir habilitat en la realització de mesures i el tractament posterior de les dades obtingudes.
- Resoldre problemes sobre aplicacions senzilles de la mecànica.
- Tenir la capacitat d'identificar a les fórmules cada magnitud que hi apareix.
- Tenir la capacitat d'expressar les magnituds amb les seves unitats en el sistema internacional.
- Tenir la capacitat de triar l'opció de resolució més senzilla i ràpida, entre diverses possibilitats de resolució d'un problema.
- Tenir la capacitat de fer servir correctament la notació vectorial quan així s'escaigui.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	52,0	34.67
Hores grup petit	8,0	5.33
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Tema 1: Fonaments físicomatemàtics de la mecànica

Descripció:

- 1) Espai, temps i sistemes de referència.
- 2) Sistemes de coordenades. Coordenades cartesianes euclidianes. Distància.
- 3) Magnituds escalars i vectorials. Operacions amb vectors: Suma. Producte escalar. Producte vectorial. Derivació i integració de vectors.
- 4) Principi de simetria.
- 5) Mesura i tractament de dades experimentals.
- 6) Primera llei de Newton. Sistemes de referència inercials: translacions, rotacions i transformacions de velocitat. Principi de relativitat de Galileu i Einstein.
- 7) Cinemàtica del punt: posició, trajectòria, velocitat i acceleració.

Competències relacionades:

CE2. Comprensió i domini dels conceptes bàscis sobre les lleis generals de la mecànica, la termodinàmica, caps i ones i electromagnetisme i la seva aplicació per la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

Dedicació: 21h 30m

Grup gran/Teoria: 2h 24m

Grup mitjà/Pràctiques: 0h 48m

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 16h 18m

Tema 2: Dinàmica d'una partícula

Descripció:

- 1) Segona llei de Newton. Força i massa. Mecànica predictiva. Superposició.
- 2) Força i quantitat de moviment.
- 3) Moment d'una força i moment angular.
- 4) Treball, energia cinètica i energia potencial.
- 5) Exemples: $F=0$, $F=cte$, $F=-kx$, forces centrals, forces giroscòpiques, forces de fricció.

Competències relacionades:

CE2. Comprensió i domini dels conceptes bàscis sobre les lleis generals de la mecànica, la termodinàmica, caps i ones i electromagnetisme i la seva aplicació per la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

Dedicació: 21h 42m

Grup gran/Teoria: 4h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 1h 36m

Aprenentatge autònom: 15h 36m

Tema 3: Dinàmica d'N partícules

Descripció:

- 1) Tercera llei de Newton: forces entre partícules.
- 2) Centre de masses.
- 3) Quantitat de moviment.
- 4) Moment angular.
- 5) Treball, energia cinètica i energia potencial.
- 6) Xocs.
- 7) Interacció gravitatòria i electromagnètica.
- 8) Lligams i reaccions. Desplaçaments possibles i desplaçaments virtuals. Reaccions ideals.
- 9) Equació general de la dinàmica o Principi de d'Alembert.
- 10) Sistema amb lligams conservatiu. Conservació de l'energia.
- 11) El sòlid rígido.
- 12) Tòpics de cinemàtica del sòlid.
- 13) Equacions de moviment del sòlid rígido.
- 14) Parell de forces

Competències relacionades:

CE2. Comprensió i domini dels conceptes bàscis sobre les lleis generals de la mecànica, la termodinàmica, caps i ones i electromagnetisme i la seva aplicació per la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

Dedicació: 33h 54m

Grup gran/Teoria: 6h 48m

Grup mitjà/Pràctiques: 9h 36m

Aprenentatge autònom: 17h 30m

Tema 4: Estàtica dels sòlids rígids

Descripció:

- 1) Estàtica del sòlid.
- 2) Pes i centre de gravetat.
- 3) Principi d'Arquímedes.
- 4) Suports i forces de reacció. Diagrama del sòlid lliure.
- 5) Estàtica dels sistemes de sòlids.
- 6) Principi dels treballs virtuals.
- 7) Equilibri i estabilitat.

Competències relacionades:

CE2. Comprensió i domini dels conceptes bàscis sobre les lleis generals de la mecànica, la termodinàmica, caps i ones i electromagnetisme i la seva aplicació per la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

Dedicació: 24h 18m

Grup gran/Teoria: 4h 24m

Grup mitjà/Pràctiques: 8h 12m

Aprenentatge autònom: 11h 42m

Tema 5: Dinàmica del sòlid rígid en el pla

Descripció:

- 1) Equació de translació.
- 2) Equació de rotació. Moment angular. Moment d'inèrcia.
- 3) Energia cinètica de rotació i translació.

Competències relacionades:

CE2. Comprensió i domini dels conceptes bàscis sobre les lleis generals de la mecànica, la termodinàmica, caps i ones i electromagnetisme i la seva aplicació per la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

Dedicació: 23h 12m

Grup gran/Teoria: 3h 12m

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 13h

Tema 6: Petites oscil·lacions

Descripció:

- 1) Petites oscil·lacions al voltant de la posició d'equilibri.
- 2) Moviment harmònic simple.
- 3) Moviment harmònic esmorteït.
- 4) Moviment harmònic forçat.

Competències relacionades:

CE2. Comprensió i domini dels conceptes bàscis sobre les lleis generals de la mecànica, la termodinàmica, caps i ones i electromagnetisme i la seva aplicació per la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

Dedicació: 25h 36m

Grup gran/Teoria: 2h 54m

Grup mitjà/Pràctiques: 4h 42m

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 16h

ACTIVITATS

PRÀCTIQUES DE LABORATORI

Descripció:

Durant el període lectiu l'estudiantat realitzarà 3 pràctiques de laboratori.

Sessió 1: Una pràctica relacionada amb el tema 1

(1) Tractament de dades.

Sessió 2 i 3: Dos pràctiques relacionades amb els temes 5 i 6

(2) Roda de Maxwell.

(3) Pèndol reversible.

Dedicació: 10h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 4h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

$NTOT = \text{MAX}(0,6 \text{ NEF} + 0,25 \text{ NMQ} + 0,15 \text{ NLAB}; 0,85 \text{ NEF} + 0,15 \text{ NLAB})$

$NTOTR = 0,85 \text{ NEFR} + 0,15 \text{ NLAB}$

NTOT: Nota final de l'assignatura.

NTOTR: Nota final de l'assignatura (reavaluació)

NEF: Nota de l'examen al final.

NEFR: Nota de l'examen al final (reavaluació)

NMQ: Nota obtinguda en la prova de mig quadrimestre.

NLAB: Nota mitjana de les memòries de les pràctiques de laboratori.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

La prova de mig quadrimestre constarà bàsicament d'un qüestionari en forma de preguntes raonades.

La prova final i final de reavaluació constarà d'una part en què l'estudiantat haurà de respondre un qüestionari en forma de preguntes raonades i una altra part haurà de resoldre un quants problemes.

En totes les proves l'estudiantat podrà portar un formulari que li serà lliurat pel professorat a l'inici del curs. També podrà portar calculadora no programable.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Jaen Herbera, Xavier ; Salud Puig, Josep ; Serra de Larrocha, Carina ; Calaf Zayas, Jaume ; Khoury, Maria. Mecànica fonamental : mecànica newtoniana per a l'enginyeria [en línia]. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica. Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC, 2019 [Consulta: 17/07/2020]. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/166409>. ISBN 9788498807721.

Complementària:

- Serway, Raymond A. Física: para ciencias e ingenierías : Volumen I. 7a ed. México: Cengage Learning, 2009. ISBN 9789706868220.
- Ortega Girón, Manuel R. Lecciones de Física : Mecánica 1. 8a ed. Córdoba: Universidad de Córdoba. Departamento de Física Aplicada, 1995-. ISBN 8440442904.
- Ortega Girón, Manuel R. Lecciones de Física : Mecánica 2. 8a ed. Córdoba: Universidad de Córdoba. Departamento de Física Aplicada, 2006. ISBN 8440442904.



- Juana Sardón, José María de. Física general Volumen I. 2a ed. Madrid: Pearson Educación, 2007. ISBN 9788483019245.

RECURSOS

Enllaç web:

- Apunts de Mecànica fonamental (Manel Canales). <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/334815>- Clases virtuales de Mecànica fonamental (Xavier Jaén). <https://sites.google.com/upc.edu/mecanicafonamental/index>- OpenStax. <https://openstax.org/details/books/university-physics-volume-1>- Curso Interactivo de Física en Internet. Ángel Franco García. <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica>

Altres recursos:

Professorat de Mecànica Fonamental. Recull d'examens. Tardor 2022. ATENEA.UPC.EDU

Professorat de Mecànica Fonamental. Guia de pràctiques de laboratori. Tardor 2022. ATENEA.UPC.EDU