

Guia docent

240401 - 240401 - Ampliació de Mecànica

Última modificació: 16/04/2024

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona
Unitat que imparteix: 712 - EM - Departament d'Enginyeria Mecànica.

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

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 3.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Font Llagunes, Josep Maria

Altres: Barjau Condomines, Ana

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Coneixement dels principis de teoria de màquines i mecanismes.

METODOLOGIES DOCENTS

Els objectius de l'assignatura requereixen una profunda comprensió dels conceptes, ja que només així es pot abordar amb seguretat la gran varietat de problemes reals que planteja l'enginyeria. Per aquest motiu, l'estudi i resolució de qüestions d'aplicació conceptual forma part de totes les classes de teoria. A més, en algunes d'aquestes classes es presenten muntatges i animacions per ordinador que faciliten la comprensió dels conceptes i mètodes.

A les classes de problemes es defuig el treball rutinari sobre enunciats tancats. A partir de la presentació d'un sistema mecànic, es demana que l'alumnat imagini el seu funcionament i els aspectes més interessants a estudiar. Un cop definides les preguntes que es volen respondre, es planteja un full de ruta i es posa en pràctica. En acabar, es procedeix a la valoració crítica dels resultats obtinguts i a la identificació dels paràmetres rellevants del sistema.

Mitjançant el Campus Digital, es fan arribar a l'alumnat els dibuixos de les qüestions i dels sistemes mecànics que s'analitzen a les classes, així com fulls de qüestions d'autoavaluació per als caps de setmana, que reiteren els conceptes introduïts durant la setmana precedent.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Objectiu general

Aprofundir l'estudi de la Mecànica amb l'enfocament i rigor necessaris per a la seva aplicació en l'àmbit de l'Enginyeria Industrial i, en particular, de l'Enginyeria Mecànica.

Objectius específics

Estendre la formació en Mecànica fent una introducció a la Mecànica Analítica, la Mecànica Percussiva i la Mecànica Vibratòria.

Aprofundir l'estudi de la redundància en els enllaços i il·lustrar aspectes pràctics de la giroscopia.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup mitjà	30,0	40.00
Hores aprenentatge autònom	45,0	60.00

Dedicació total: 75 h

CONTINGUTS

Redundància en els enllaços

Descripció:

Redundància total i redundància tangent. Indeterminació i mal condicionament de les forces d'enllaç.

Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 9h

Mètode de les potències virtuals

Descripció:

Les forces d'inèrcia de d'Alembert. Cas del sòlid rígida. Moviments i potències virtuals. Obtenció d'equacions del moviment i d'incògnites d'enllaç.

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

Equacions de Lagrange

Descripció:

Forces generalitzades: d'inèrcia, conservatives, no conservatives. Equacions de Lagrange ordinàries. Equacions de Lagrange amb multiplicadors. Principi de Hamilton de la mínima acció

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 6h

Introducció a les vibracions de N graus de llibertat

Descripció:

Linealització de les equacions de Lagrange: matrius d'inèrcia i de rigidesa. Freqüències i modes propis de vibració de sistemes sense esmorteïment. Vibracions lliures. Ortogonalitat dels modes propis.

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

Introducció a la dinàmica percussiva

Descripció:

Hipòtesis bàsiques. Versió percussiva dels teoremes vectorials. Centre de percussió. Hipòtesi de Newton. Versió percussiva del mètode de les potències virtuals i de les equacions de Lagrange. Cas de les col·lisions multipuntuals i de les col·lisions amb frec.

Dedicació: 17h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

Giroscopia

Descripció:

Moviments del giròscop. Tendència a bolcar d'un automòbil en corba. Acció del pilot de moto sobre el manillar en els viratges. El monocicle INOKAU-II. Estabilització giroscòpica d'un vehicle de dues rodes, l'INOKAU-I.

Dedicació: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació es basa en tres proves d'avaluació:

- Prova 1: 3 qüestions d'enllaços i 1 problema de potències virtuals (2 hores).
- Prova 2: Treball sobre vibracions d'un sistema mecànic.
- Prova 3: 3 qüestions de dinàmica percussiva, i 1 problema de vibracions i dinàmica percussiva (2 hores). Examen final.

La qualificació final s'obté mitjançant l'expressió:

- Nota final = 0,4 Prova 1 + 0,2 Prova 2 + 0,4 Prova 3

Durant el quadrimestre de primavera del curs 2019-2020, i com a conseqüència de la crisi sanitària per causa de la Covid19, el mètode de qualificació serà:

- Prova 1: Prova corresponent al tema d'enllaços.
- Prova 2: Exercicis de potències virtuals.
- Prova 3: Exercicis d'equacions de Lagrange.
- Prova 4: Exercicis de vibracions.
- Prova 5: Exercicis de dinàmica percussiva.

La qualificació final s'obté mitjançant l'expressió:

- Nota final = 0,2 Prova 1 + 0,2 Prova 2 + 0,2 Prova 3 + 0,2 Prova 4 + 0,2 Prova 5

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Agulló i Batlle, Joaquim. Mecànica de la partícula i del sòlid rígido. 3a ed. Barcelona: OK Punt, 2002. ISBN 8492085061.
- Agulló i Batlle, Joaquim. Introducció a la mecànica analítica, percussiva i vibratòria. Barcelona: OK Punt, 1998. ISBN 492085037.
- Agulló i Batlle, Joaquim. Mecànica de la Partícula y del sólido rígido. 2a ed. Barcelona: OK Punt, 2000. ISBN 8492085053.

Complementària:

- Greenwood, Donald T. Advanced dynamics. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. ISBN 0521826128.
- Stronge, W. J. Impact Mechanics. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. ISBN 0521632862.



- Rao, S.R.. Mechanical Vibrations. 6th ed. Harlow: Pearson Education, 2018. ISBN 97801292178608.

RECURSOS

Altres recursos:

Continguts en el Campus Digital:

- Material de treball per a les classes de teoria i de problemes.
- La publicació "Ampliació de Mecànica, resolucions de qüestions i problemes. Vol.1" (J. Agulló i Batlle. Publicacions OK Punt).
- Un full amb 4 qüestions d'autoavaluació per als caps de setmana.
- Una mostra significativa d'enunciats d'examen, amb solucions dels TEST i resolució dels problemes.
- El full informatiu sobre l'organització de l'assignatura, el formulari, els llistats de notes, les solucions dels Test i la resolució dels problemes d'examen del quadrimestre en curs