

## 240401 - Ampliació de Mecànica

Unitat responsable: 240 - ETSEIB - Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona  
Unitat que imparteix: 712 - EM - Departament d'Enginyeria Mecànica  
Curs: 2019  
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS (Pla 2010). (Unitat docent Optativa)  
Crèdits ECTS: 3 Idiomes docència: Català

### 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'aprenentatge 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.



## 240401 - Ampliació de Mecànica

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 75h	Hores grup gran:	0h	0.00%
	Hores grup mitjà:	30h	40.00%
	Hores grup petit:	0h	0.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	45h	60.00%

## 240401 - Ampliació de Mecànica

### Continguts

<p>Redundància en els enllaços</p>	<p>Dedicació: 14h Grup gran/Teoria: 3h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 9h</p>
<p>Descripció: Redundància total i redundància tangent. Indeterminació i mal condicionament de les forces d'enllaç.</p>	
<p>Mètode de les potències virtuals</p>	<p>Dedicació: 16h Grup gran/Teoria: 4h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 10h</p>
<p>Descripció: Les forces d'inèrcia de d'Alembert. Cas del sòlid rígid. Moviments i potències virtuals. Obtenció d'equacions del moviment i d'incògnites d'enllaç.</p>	
<p>Equacions de Lagrange</p>	<p>Dedicació: 10h Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció: Forces generalitzades: d'inèrcia, conservatives, no conservatives. Equacions de Lagrange ordinàries. Equacions de Lagrange amb multiplicadors. Principi de Hamilton de la mínima acció</p>	
<p>Introducció a les vibracions de N graus de llibertat</p>	<p>Dedicació: 16h Grup gran/Teoria: 4h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 10h</p>
<p>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 del modes propis.</p>	

## 240401 - Ampliació de Mecànica

<p>Introducció a la dinàmica percussiva</p>	<p>Dedicació: 17h Grup gran/Teoria: 5h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 10h</p>
<p>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 freq.</p>	
<p>Giroscopia</p>	<p>Dedicació: 2h Grup petit/Laboratori: 2h</p>
<p>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.</p>	

### 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

## 240401 - Ampliació de Mecànica

### Bibliografia

#### Bàsica:

Agulló i Batlle, Joaquim. Mecànica de la partícula i del sòlid rígid. 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. Mecánica 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. S. Mechanical Vibrations. 6th ed. Singapore: Prentice Hall, 2017. ISBN 9780134361307.

#### 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