

240133 - 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 Obligatòria)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català, Castellà

Professorat

Responsable: BARJAU CONDOMINES, ANA

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

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

Genèriques:

9. GESTIÓ DE PROJECTES: Ser capaç de plantejar, realitzar i dirigir projectes d'Enginyeria Industrial, mitjançant l'aplicació de coneixements científics i tecnològics, actituds i procediments, un cop identificats o valorats els condicionants.

Transversals:

2. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA: Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.
3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip, ja sigui com un membre més, o realitzant tasques de direcció amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.
4. APRENTATGE 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.
5. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.
6. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; habilitat per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
7. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que regeixen la seva activitat; capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.
8. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

240133 - Mecànica

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 relatius al moviment dels sòlids a l'espai. 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.

Les pràctiques de laboratori fan enfrontar-se amb la realitat de la mecànica, i posen de manifest que la intuïció sol ser molt enganyosa en aquest terreny i que convé substituir-la per la capacitat de raonament ràpid basat en l'aplicació dels conceptes.

Mitjançant el Campus Digital, es fan arribar a l'alumnat reculls dels dibuixos de les qüestions i dels sistemes mecànics que s'analitzen a les classes, qüestionaris d'autoavaluació que es generen automàticament a petició de l'alumnat així com els guions per a les sessions de laboratori.

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

Descriure amb precisió el moviment general dels sòlids rígids a l'espai.

Aplicar amb rigor les lleis i teoremes que regeixen la dinàmica dels sistemes de sòlids rígids.

Interpretar els resultats i avaluar-ne la seva validesa.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	55h	36.67%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	5h	3.33%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

240133 - Mecànica

Continguts

Espai i temps. Derivació de vectors	Dedicació: 17h Grup gran/Teoria: 6h Grup mitjà/Pràctiques: 0h Grup petit/Laboratori: 1h Aprentatge autònom: 10h
Descripció: El temps absolut de la mecànica newtoniana. Les referències. Derivació de vectors en bases mòbils. Vector velocitat angular. Rotació simple. Composició de rotacions	
Cinemàtica del punt	Dedicació: 15h Grup gran/Teoria: 6h Grup mitjà/Pràctiques: 0h Aprentatge autònom: 9h
Descripció: Posició, velocitat i acceleració. Components intrínseques de la velocitat i de l'acceleració. Composició de velocitats i d'acceleracions. Moviment d'arrossegament. Acceleració de Coriolis.	
Cinemàtica del sòlid rígid	Dedicació: 21h Grup gran/Teoria: 8h Grup mitjà/Pràctiques: 0h Grup petit/Laboratori: 0h Aprentatge autònom: 13h
Descripció: Velocitat i acceleració dels punts d'un sòlid rígid. Eix instantani de rotació i lliscament. Moviment pla: Centre Instantani de rotació. Condicions bàsiques d'enllaç: contacte i no lliscament.	
Cinemàtica de sistemes	Dedicació: 6h Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 0h Grup petit/Laboratori: 1h Aprentatge autònom: 3h
Descripció: Coordenades generalitzades. Coordenades independents. Velocitats generalitzades. Graus de llibertat. Condicions d'enllaç geomètriques i cinemàtiques. Holonomia.	

240133 - Mecànica

<p>Dinàmica de la partícula</p>	<p>Dedicació: 21h Grup gran/Teoria: 8h Grup mitjà/Pràctiques: 0h Aprentatge autònom: 13h</p>
<p>Descripció: Principis de la dinàmica a les referències galileanes. Referències galileanes usuals. Extensió de la dinàmica a les referències no galileanes: forces d'inèrcia d'arrossegament i de Coriolis.</p>	
<p>Forces d'interacció</p>	<p>Dedicació: 11h Grup gran/Teoria: 4h Grup mitjà/Pràctiques: 0h Grup petit/Laboratori: 1h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció: Forces a distància. Formulació de les forces de: gravitació, molles, amortidors, frec sec. Forces d'enllaç: caracterització. Caracterització, immediata i analítica, del torsor d'enllaç. Condicions límit dels enllaços.</p>	
<p>Geometria de masses</p>	<p>Dedicació: 6h Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 0h Aprentatge autònom: 4h</p>
<p>Descripció: Centre d'inèrcia. Moment d'inèrcia. Tensor d'inèrcia. Teorema de Steiner. Rotor simètric, rotors esfèric.</p>	
<p>Teoremes vectorials</p>	<p>Dedicació: 37h Grup gran/Teoria: 14h Grup mitjà/Pràctiques: 0h Grup petit/Laboratori: 1h Aprentatge autònom: 22h</p>
<p>Descripció: Teorema de la quantitat de moviment. Teorema del moment cinètic en un punt fix, a punt mòbil, i a centre d'inèrcia. Cas del sòlid rígid.</p>	

240133 - Mecànica

Teorema de l'energia	Dedicació: 16h Grup gran/Teoria: 6h Grup mitjà/Pràctiques: 0h Aprentatge autònom: 10h
Descripció: Teorema de l'energia. Energia cinètica. Treball i potència d'una força. Treball de les forces interiors en un sistema. Cas del sòlid rígid. Forces conservatives i energia potencial. Resistències passives. Treball del obstacles mòbils. Impossibilitat dels moviments continus.	

240133 - Mecànica

Planificació d'activitats

EXAMEN PARCIAL	Dedicació: 1h 15m Grup gran/Teoria: 1h 15m
<p>Descripció: qüestions multiresposta bàsicament relacionades amb cinemàtica.</p> <p>Material de suport: Formulari oficial.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Full de marques òptiques amb les respostes a l'examen.</p> <p>Objectius específics: Avaluació de coneixements adquirits.</p>	
EXAMEN FINAL	Dedicació: 3h 30m Grup gran/Teoria: 3h 30m
<p>Descripció: qüestions multiresposta i dos exercicis relacionats amb tot el contingut de l'assignatura.</p> <p>Material de suport: Formulari oficial.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Full de marques òptiques amb les respostes al test; exercicis resolts (desenvolupament complet).</p> <p>Objectius específics: Avaluació dels coneixements adquirits.</p>	
REVALUACIÓ	Dedicació: 3h 30m Grup gran/Teoria: 3h 30m
<p>Descripció: preguntes multiresposta i dos exercicis relacionats amb tot el contingut de l'assignatura.</p> <p>Material de suport: Formulari oficial.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Full de marques òptiques amb les respostes al test; exercicis resolts (desenvolupament complet).</p> <p>Objectius específics: Avaluació dels coneixements adquirits.</p>	

240133 - Mecànica

Sistema de qualificació

Es basa en 3 actes d'avaluació:

- Test-1 (qüestions multiresposta, bàsicament cinemàtica) NTP
- Test-2 (qüestions multiresposta, totalitat del programa) NTF
- Exercicis escrits (relatius a la totalitat del programa) NPF

La qualificació de l'estudiant és:

$$N_{\text{final}} = \max (0,25 \text{ NTP} + 0,3 \text{ NTF} + 0,45 \text{ NPF}; 0,4 \text{ NTF} + 0,6 \text{ NPF})$$

L'examen de reavaluació contindrà un test (NTR) i un problema (NPR). En aquest cas, la qualificació de l'estudiant serà:

$$N_{\text{final}} = \max (0,25 \text{ NTP} + 0,35 \text{ NTR} + 0,4 \text{ NPR}; 0,5 \text{ NTR} + 0,5 \text{ NPR})$$

Normes de realització de les activitats

Només es permet la utilització d'un formulari oficial.

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. Mecànica : resolucions de qüestions i problemes : vol. 1. Barcelona: OK Punt, 2005. ISBN 8492085088.

Baruh, Haim. Analytical dynamics. Boston: McGraw Hill, 1999. ISBN 0071160949.

Meriam, J. L. Mecánica para ingenieros : Dinámica. 3a ed. Barcelona: Reverté, 1999. ISBN 8429142592.

Complementària:

Beer, Ferdinand Pierre. Mecánica vectorial para ingenieros [en línia]. 11a ed. México: McGraw Hill, 2017 [Consulta: 28/01/2019]. Disponible a: <https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C__Rb1516244?lang=cat>. ISBN 9781456255268.

Riley, William F. Ingeniería mecánica. Barcelona: Reverté, 1996. ISBN 842914255X.

Bedford, A. Mecánica para ingeniería. 5a ed. México: Pearson, 2008. ISBN 9789702612155.

Goldstein, Herbert. Mecánica clásica. 2a ed. Barcelona: Reverté, 1992. ISBN 8429143068.

Altres recursos:

Continguts en el Campus Digital:

- Material de treball per a les classes de teoria i de problemes, i els guions de pràctiques.
- Qüestionaris d'autoavaluació per temes.
- Una mostra significativa d'enunciats d'examen, solucions dels TEST i resolució dels problemes.
- El full informatiu, el formulari, els llistats de notes, les solucions dels Test i la resolució dels problemes d'examen del quadrimestre.