

## 310002 - Mecànica

Unitat responsable: 310 - EPSEB - Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona  
Unitat que imparteix: 748 - FIS - Departament de Física  
Curs: 2017  
Titulació: GRAU EN ARQUITECTURA TÈCNICA I EDIFICACIÓ (Pla 2015). (Unitat docent Obligatòria)  
GRAU EN CIÈNCIES I TECNOLOGIES DE L'EDIFICACIÓ (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria)  
Crèdits ECTS: 9 Idiomes docència: Català, Castellà

### Professorat

Responsable: ANGELINA PEÑARANDA AYLLÓN

Altres: SERGIO ALONSO MUÑOZ - CARLOTA AUGUET SANGRA\_- PEDRO JUAN CASTELLVÍ GIRONÈS -  
ANTONIO FERNÁNDEZ - MARIA NIUBO ESLAVA - LAUREANO RAMÍREZ DE LA PISCINA MILLÁN -  
CECILIA SORIANO

### Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. FB-02 Coneixement aplicat dels principis de mecànica general, l'estàtica de sistemes estructurals, la geometria de masses, els principis i mètodes d'anàlisi del comportament elàstic del sòlid.

Transversals:

2. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 1: Dur a terme les tasques encomanades en el temps previst, tot treballant amb les fonts d'informació indicades, d'acord amb les pautes marcades pel professorat.

### Metodologies docents

En les hores d'aprenentatge dirigit s'alternen classes de tipus expositiu participatiu amb classes de resolució d'exercicis i problemes. A les classes expositives participatives, de caire més teòric, el professorat fa una breu exposició per introduir els objectius d'aprenentatge generals relacionats amb els conceptes bàsics de la matèria. Posteriorment i mitjançant exercicis pràctics intenta motivar i involucrar l'estudiantat perquè participi activament en el seu aprenentatge. Les classes de resolució d'exercicis i problemes tenen un caràcter més pràctic i afavoreixen tant factors individuals (comprensió de conceptes, lectura comprensiva d'enunciats, aplicacions concretes, mètodes de càlcul, confiança) com col·lectius (treball en equip per parelles, grups, comunicació oral i escrita, diversitat en la resolució d'un problema, plantejament de preguntes). El professorat també proposa a l'estudiantat exercicis per treballar fora de l'aula, que es poden corregir o explicar en classes posteriors.

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

En acabar l'assignatura, l'estudiantat ha de ser capaç de:

- Utilitzar mètodes vectorials en càlculs de forces i moments en sistemes de forces.
- Determinar, en condicions d'equilibri estàtic, reaccions i forces internes en sistemes de sòlids rígids i d'estructures isostàtiques
- Definir els conceptes característics de geometria de masses (centre de gravetat, moment d'inèrcia, producte d'inèrcia) i calcular-los i utilitzar-los apropiadament.
- Interpretar correctament les taules de moments d'inèrcia.
- Determinar el tensor d'inèrcia i els eixos principals d'inèrcia.
- Explicar el concepte de pressió, com són les forces en un líquid en euailibri estàtic i el significat de centre de pressió.



## 310002 - Mecànica

Relacionar aquest concepte amb els sistemes de forces.

- Definir les magnituds elàstiques i interpretar el significat dels mòduls elàstics. Utilitzar mètodes analítics en la determinació de variables elàstiques.

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 225h	Hores grup gran:	67h 30m	30.00%
	Hores grup mitjà:	22h 30m	10.00%
	Hores grup petit:	0h	0.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	135h	60.00%

## 310002 - Mecànica

### Continguts

<p>C1 Sistemes de forces</p>	<p>Dedicació: 42h</p> <p>Grup gran: 14h Grup mitjà: 2h Activitats dirigides: 0h Aprentatge autònom: 26h</p>
<p>Descripció:</p> <p>En aquest Contingut es treballa: Definició de vector. Vector fix, vector lliscant i vector lliure. Vector unitari. Components cartesianes d'un vector. Operacions amb vectors. Suma, diferència, i producte amb un escalar. Producte escalar i vectorial. Moment d'una força respecte a un punt i respecte a un eix. Sistemes de forces. Invariants. Eix central. Sistemes equivalents. Reducció de sistemes. Equilibrant.</p> <p>Activitats vinculades:</p> <p>PE1 Pràctic entregable individual corresponent a l'avaluació contínua. Inclou els Continguts 1 i 2. A realitzar després d'acabar el Contingut 2. ExFin i R L'examen final i la reavaluació inclouen la totalitat dels Continguts.</p>	
<p>C2 Estàtica analítica i estructures</p>	<p>Dedicació: 68h</p> <p>Grup gran: 25h Grup mitjà: 4h Activitats dirigides: 0h Aprentatge autònom: 39h</p>
<p>Descripció:</p> <p>En aquest Contingut es treballa:</p> <p>Part 1 Lleis de Newton. L'estàtica, conceptes i principis. Concepte d'equilibri. Graus de llibertat. Lligams. Sistemes isostàtics. Diagrama de sòlid lliure. Fricció estàtica.</p> <p>Part 2 Estructures articulades isostàtiques : Definició i tipologia. Càlcul de reaccions. Anàlisi d'estructures amb càrregues en els nusos. Mètode de resolució per equilibri de nusos. Mètode de Ritter. Concepte de biga i estructura reticulada isostàtica. Càlcul de reaccions. Esforços en una biga. Accions externes sobre bigues. Càlcul d'esforços. Equilibri d'una llesca. Diagrames d'esforços tallants, i axials. Diagrama de moments flectors</p> <p>Activitats vinculades:</p> <p>PE1 Pràctic entregable individual corresponent a l'avaluació contínua. Inclou els Continguts 1 i 2. A realitzar després d'acabar el Contingut 2 ExFin i R L'examen final i la reavaluació inclouen la totalitat dels Continguts. CT7.1 Aprentatge autònom nivell 1.</p>	

## 310002 - Mecànica

<p>C3 Centre de gravetat i moment d'inèrcia</p>	<p>Dedicació: 40h</p> <p>Grup gran: 13h 45m Grup mitjà: 1h 45m Activitats dirigides: 0h Aprentatge autònom: 24h 30m</p>
-------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Descripció:**

En aquest Contingut es treballa:

Centre de gravetat : concepte i propietats. Centre de gravetat de volums, de figures planes i de línies materials. Centre de gravetat de figures planes i homogènies. Moment estàtic de primer ordre. Teoremes de Pappos-Guldin. Moment d'inèrcia: concepte i propietats. Moment d'inèrcia polar i axial de superfícies. Radi de gir. Teorema de Steiner. Producte d'inèrcia. Tensor d'inèrcia. Eixos principals d'inèrcia. Cercle de Mohr.

**Activitats vinculades:**

PE2 Pràctic entregable individual corresponent a l'avaluació contínua. Inclou els Continguts 3 i 4. A realitzar després d'acabar el Contingut 4.

ExFin i R L'examen final i la reavaluació inclouen la totalitat dels Continguts.

<p>C4 Estàtica de fluids i fenòmens superficials</p>	<p>Dedicació: 27h</p> <p>Grup gran: 8h 45m Grup mitjà: 1h 15m Activitats dirigides: 0h Aprentatge autònom: 17h</p>
------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Descripció:**

En aquest Contingut es treballa:

Hidrostàtica. Densitat. Pressió en un fluid. Principi de Pascal. Equació fonamental d'hidrostàtica. Principi d'Arquimedes. Forces contra un dic.

Tensió superficial. Pressió capil·lar. Angle de contacte. Capil·laritat. Llei de Jurin.

**Activitats vinculades:**

PE2 Pràctic entregable individual corresponent a l'avaluació contínua. Inclou els Continguts 3 i 4. A realitzar després d'acabar el Contingut 4.

ExFin i R L'examen final i la reavaluació inclouen la totalitat dels Continguts.

## 310002 - Mecànica

<p>C5 Elasticitat</p>	<p>Dedicació: 48h          Grup gran: 17h 15m          Grup mitjà: 2h 15m          Activitats dirigides: 0h          Aprenentatge autònom: 28h 30m</p>
<p>Descripció:          En aquest Contingut es treballa:</p> <p>Esforços i deformacions. Elasticitat i plasticitat. Llei de Hooke. Mòduls elàstics Coeficient de Poisson. Llei de Hooke generalitzada. Coeficients de Lamé. Tensor de tensions. Direccions principals de tensions. Invariants del tensor de tensions.</p> <p>Activitats vinculades:          ExFin i R L'examen final i la reavaluació inclouen la totalitat dels Continguts.</p>	

## 310002 - Mecànica

### Planificació d'activitats

<p>PE1 PRÀCTIC ENTREGABLE 1</p>	<p>Dedicació: 6h Grup mitjà: 2h Aprentatge autònom: 4h</p>
<p><b>Descripció:</b> Prova individual escrita corresponent a l'avaluació contínua. És eminentment pràctica, amb problemes i qüestions dels Continguts 1 i 2. A realitzar després d'acabar el Contingut 2. El seu pes és del 30% a la qualificació mitjana ponderada. (Vegeu Sistema de qualificació). A efectuar (Vegeu Sistema de qualificació).</p> <p><b>Material de suport:</b> Enunciat, full en blanc per a respondre, calculadora científica i estris d'escriptura i dibuix.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b> La prova s'entrega en paper.</p> <p><b>Objectius específics:</b> Demostrar els aprenentatges corresponents als Continguts 1 i 2.</p>	
<p>PE2 PRÀCTIC ENTREGABLE 2</p>	<p>Dedicació: 6h Grup mitjà: 2h Aprentatge autònom: 4h</p>
<p><b>Descripció:</b> Prova individual escrita corresponent a l'avaluació contínua. És eminentment pràctica, amb problemes i qüestions dels Continguts 3 i 4. A realitzar després d'acabar el Contingut 4. El seu pes és del 20% a la qualificació mitjana ponderada (Vegeu Sistema de qualificació). A efectuar (Vegeu Sistema de qualificació).</p> <p><b>Material de suport:</b> Enunciat, full en blanc per a respondre, calculadora científica i estris d'escriptura i dibuix.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b> La prova s'entrega en paper.</p> <p><b>Objectius específics:</b> Demostrar els aprenentatges corresponents als Continguts 3 i 4.</p>	
<p>EXFIN EXAMEN FINAL</p>	<p>Dedicació: 11h Grup mitjà: 2h Aprentatge autònom: 9h</p>
<p><b>Descripció:</b> Prova individual escrita corresponent a l'avaluació contínua. Consisteix en problemes i qüestions referents al conjunt de Continguts. Inclou la totalitat dels Continguts. El seu pes és del 50% a la qualificació mitjana ponderada (Vegeu Sistema de qualificació).</p> <p><b>Material de suport:</b> Enunciat, full blanc per a respondre, calculadora científica i estris d'escriptura i dibuix.</p>	

## 310002 - Mecànica

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

La prova s'entrega en paper.

Objectius específics:

L'estudiantat ha de ser capaç de respondre qüestions teòriques i pràctiques i resoldre problemes corresponents als Continguts de tota l'assignatura.

### R REVALUACIÓ

Dedicació: 6h

Aprenentatge autònom: 4h

Grup mitjà: 2h

Descripció:

Prova individual escrita. Consisteix en problemes i qüestions referents al conjunt de Continguts. Inclou la totalitat dels Continguts. A l'apartat Sistema de qualificació es detallen les condicions particulars d'accés i qualificació d'aquesta prova.

Material de suport:

Enunciat, full blanc per a respondre, calculadora científica i estris d'escriptura i dibuix

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

La prova s'entrega en paper.

Objectius específics:

L'estudiantat ha de ser capaç de respondre qüestions teòriques i pràctiques i resoldre problemes corresponents als Continguts de tota l'assignatura.

### CT7.1 APRENTATGE AUTÒNOM NIVELL 1

Dedicació: 8h

Aprenentatge autònom: 8h

Descripció:

El tema d'aprenentatge autònom suggerit a l'estudiantat és Equilibri de les parts d'un tot en equilibri. Quan ja s'han adquirit conceptes i mètodes d'Estàtica es proposen continguts teòrics i pràctics amb referències bibliogràfiques i exemples que permetin entendre i avançar en el tema de forma gradual. Poden preguntar dubtes al professorat.

Material de suport:

Durant la preparació: Disposar de connexió a Atenea, llibres de consulta, calculadora, paper en blanc i estris d'escriptura i dibuix.

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

Vegeu Sistema de qualificació.

Objectius específics:

Assolir la competència transversal d'aprenentatge autònom nivell 1.

## 310002 - Mecànica

### Sistema de qualificació

Es realitzen dos pràctics entregables (PE1 i PE2) i l'examen final (ExFin).

El primer pràctic entregable PE1 inclou els Continguts 1 i 2. El seu pes és del 30 % a la qualificació mitjana ponderada. A realitzar en el període d'exàmens parcials.

El segon pràctic entregable PE2 inclou els Continguts 3 i 4. El seu pes és del 20 % a la qualificació mitjana ponderada. A realitzar la setmana 12-13.

L'examen final ExFin inclou la totalitat dels Continguts. El seu pes és del 50 % a la qualificació mitjana ponderada.

D'acord amb la Normativa Acadèmica dels Estudis de Grau i Màster de la UPC i de l'EPSEB, l'avaluació final de l'assignatura s'efectuarà com es descriu a continuació.

La qualificació final de l'assignatura serà la més gran de les dues qualificacions següents:

a) m mitjana aritmètica ponderada de les qualificacions corresponents als pràctics entregables i a l'examen final, obtinguda d'acord amb la relació

$$m = 0.3 p + 0.2 s + 0.5 f$$

on  
p = qualificació del primer pràctic entregable PE1  
s = qualificació del segon pràctic entregable PE2  
f = qualificació de l'examen final ExFin

b) f qualificació de l'examen final ExFin

La competència transversal d'aprenentatge autònom (CT7.1) queda superada quan s'aprova l'assignatura.

### Revaluació

L'estudiant que hagi obtingut una qualificació final de suspens amb una nota numèrica compresa entre 3.5 i 4.9 tindrà l'opció de presentar-se a una prova única de revaluació, que inclourà la totalitat dels Continguts i es realitzarà en el període establert a l'efecte. Si supera aquesta prova, la qualificació final de l'assignatura passarà a ser aprovat (5.0) No podrà realitzar la prova de revaluació l'estudiant que compleixi alguna de les següents condicions:

- i) ja ha aprovat l'assignatura
- ii) la seva qualificació final està per sota de 3.5 (inclou el cas NP, que és 0 NP)

### Normes de realització de les activitats

Si un/una estudiant ha suspès l'assignatura i no s'ha presentat a l'examen final tindrà una qualificació de NP.



## 310002 - Mecànica

### Bibliografia

#### Bàsica:

Sears, F.W.[et al.]. Física universitaria. 11a ed. Pearson Educación, 2004.

Meriam, J.L.; Kraige, L.G. Mecánica para ingenieros : estática. 3a ed. Barcelona: Ed. Reverté, 1999.

Beer, F.P.; Johnston, E.R.; Eisenberg, E.R. Mecánica vectorial para ingeniero, vol. 1, Estática. 8a ed. Ed. McGraw-Hill, 2007.

Beer, F. P.; Johnston, E. R. ; DeWolf, John T. Mecánica de materiales. 4a ed. México [etc.]: Ed. McGraw-Hill, 2006. ISBN 9701061012.

#### Complementària:

Agea, J.; Auguet ,C.E.; Camí, E.; Castellví , P.; Echebarria, B.; Lacasta, A.; Peñaranda, A.; Ramírez de la Piscina, L.; Rodríguez Cantalapiedra, I. Mecánica. Problemas. Enunciados y soluciones.. Barcelona: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, 2013.

Agea, J.; Auguet ,C.E.; Camí, E.; Castellví , P.; Echebarria, B.; Lacasta, A.; Peñaranda, A.; Ramírez de la Piscina, L.; Rodríguez Cantalapiedra, I. Mecánica. Problemas de examen. Enunciados y soluciones. Barcelona: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, 2013.

Agea, J ; Camí, E; Castellví, P; Echebarria, B; Formosa, J; Peñaranda, A; Ramírez de la Piscina, L.. Mecànica. Exàmens resolts. 2009-2010. Grau en Enginyeria d'Edificació [en línia]. Barcelona: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, 2010 [Consulta: 07/06/2014]. Disponible a: <<http://examens.upc.edu/curs/310002/659>>.

Auguet ,C.E.; Camí, E.; Peñaranda, A.; Rodríguez Cantalapiedra, I. Problemas resueltos de estática. Barcelona: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, 1991.

Auguet, C. E. ; Camí, E.; Peñaranda, A. Elasticidad : problemas resueltos. Barcelona: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, 1995.

Carlota E. Auguet [et al.]. Tensor de inercia. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. Departament de Física Aplicada, 1989.

Camí, Enric. Forces i moments : teoria i problemes. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. Departament de Física Aplicada, 2000.

Camí, Enric. Centres de gravetat: problemes resolts. Barcelona: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, 1995.

Camí, Enric. Moments d'inèrcia i cercle de Mohr : problemes resolts. Barcelona: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, 1993.

Camí, Enric. Fluids : hidrostàtica, hidrodinàmica, viscositat, tensió superficial : problemes resolts. Barcelona: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, 1993.

#### Altres recursos:

##### Material audiovisual

·DVD Humitats per capil·laritat

Rodríguez Cantalapiedra, I.; Lacasta, A; Sarró, P.