

Guia docent

310002 - 310002 - Mecànica

Última modificació: 10/07/2019

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona
Unitat que imparteix: 748 - FIS - Departament de Física.

Titulació: GRAU EN CIÈNCIES I TECNOLOGIES DE L'EDIFICACIÓ (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ARQUITECTURA TÈCNICA I EDIFICACIÓ (Pla 2015). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2020 **Crèdits ECTS:** 9.0 **Idiomes:** Castellà, Català

PROFESSORAT

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. APRENENTATGE 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 equilibri estàtic i el significat de centre de pressió. 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 TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup mitjà	22,5	10.00
Hores grup gran	67,5	30.00
Hores aprenentatge autònom	135,0	60.00

Dedicació total: 225 h

CONTINGUTS

C1 Sistemes de forces

Descripció:

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.

Activitats vinculades:

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.

Dedicació: 42h

Grup gran/Teoria: 14h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 26h

C2 Estàtica analítica i estructures

Descripció:

En aquest Contingut es treballa:

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.

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

Activitats vinculades:

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 Aprenentatge autònom nivell 1.

Dedicació: 68h

Grup gran/Teoria: 25h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 39h

C3 Centre de gravetat i moment d'inèrcia

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.

Dedicació: 40h

Grup gran/Teoria: 13h 45m

Grup mitjà/Pràctiques: 1h 45m

Aprenentatge autònom: 24h 30m

C4 Estàtica de fluids i fenòmens superficials

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.

Dedicació: 27h

Grup gran/Teoria: 8h 45m

Grup mitjà/Pràctiques: 1h 15m

Aprenentatge autònom: 17h

C5 Elasticitat

Descripció:

En aquest Contingut es treballa:

Esforços i deformacions. Elasticitat i plasticitat. Llei de Hooke. Mòdul elàstic Coeficient de Poisson. Llei de Hooke generalitzada. Coeficients de Lamé. Tensor de tensions. Direccions principals de tensions. Invariants del tensor de tensions.

Activitats vinculades:

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

Dedicació: 48h

Grup gran/Teoria: 17h 15m

Grup mitjà/Pràctiques: 2h 15m

Aprenentatge autònom: 28h 30m

ACTIVITATS

PE1 PRÀCTIC ENTREGABLE 1

Descripció:

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).

Objectius específics:

Demostrar els aprenentatges corresponents als Continguts 1 i 2.

Material:

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

Lliurament:

La prova s'entrega en paper.

Dedicació: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 4h

PE2 PRÀCTIC ENTREGABLE 2

Descripció:

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).

Objectius específics:

Demostrar els aprenentatges corresponents als Continguts 3 i 4.

Material:

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

Lliurament:

La prova s'entrega en paper.

Dedicació: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 4h

EXFIN EXAMEN FINAL

Descripció:

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).

Objectius específics:

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

Material:

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

Lliurament:

La prova s'entrega en paper.

Dedicació: 11h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 9h

R REVALUACIÓ

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.

Objectius específics:

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

Material:

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

Lliurament:

La prova s'entrega en paper.

Dedicació: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 4h

CT7.1 APRENTATGE AUTÒNOM NIVELL 1

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.

Objectius específics:

Assolir la competència transversal d'aprenentatge autònom nivell 1.

Material:

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

Lliurament:

Vegeu Sistema de qualificació.

Dedicació: 8h

Aprenentatge autònom: 8h

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.

Reavaluació

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 reavaluació, 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 reavaluació 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 PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

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

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- 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.
- 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.

Complementària:

- Auguet, C. E. ; Camí, E.; Peñaranda, A. Elasticidad : problemas resueltos. Barcelona: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, 1995.
- 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.
- Agea, J.; Auguet ,C.E.; Camí, E.; Castellví , P.; Echebarría, 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.; Echebarría, 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; Echebarría, 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.
- Camí, Enric. Moments d'inèrcia i cercle de Mohr : problemes resolts. Barcelona: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, 1993.
- Carlota E. Auguet [et al.]. Tensor de inercia. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. Departament de Física Aplicada, 1989.
- Camí, Enric. Fluids : hidrostàtica, hidrodinàmica, viscositat, tensió superficial : problemes resolts. Barcelona: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, 1993.

RECURSOS

Altres recursos:

Material audiovisual

- DVD Humitats per capil·laritat
- Rodríguez Cantalapiedra, I.; Lacasta, A; Sarró, P.