

330181 - CES - Càlcul d'Estructures

Unitat responsable: 330 - EPSEM - Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa
Unitat que imparteix: 750 - EMIT - Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC
Curs: 2016
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE RECURSOS ENERGÈTICS I MINERS (Pla 2012). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: JORDI JOSEP TORRELLES RICO
Altres: JUAN JOSE RIVERA AMORES - FAUSTO ARTURO ARIAS ARALUCE

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. Coneixement i utilització dels principis de la Resistència de Materials, aplicar les equacions bàsiques per al càlcul d'estructures incidint en aquelles que s'utilitzen en el camp de l'enginyeria minera i de les normatives vigents.

Transversals:

2. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.
3. TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.
4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.
5. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

Metodologies docents

Compaginar les classes expositives amb les discussions en grups i participatives.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Conèixer, comprendre i utilitzar les eq. bàsiques de l'elasticitat i esforços bàsics en elements estructurals.
Conèixer, comprendre i utilitzar les bases teòriques pel càlcul d'estructures: eq. energètiques, eq. de Navier-Bresse i fonaments d'anàlisi matricial.
Conèixer, comprendre i utilitzar el disseny d'elements bàsics en estructures de construccions subterrànies, túnels i enginyeria minera del terreny.
Conèixer, comprendre i utilitzar les diferents normatives vigents, nacionals i internacionals, associades al disseny i càlcul d'estructures i túnels.
Conèixer, comprendre i utilitzar la teoria bàsica associada al disseny i càlcul d'estructures de formigó armat, metal·líques i de fusta.

330181 - CES - Càlcul d'Estructures

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	45h	30.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	10.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

330181 - CES - Càlcul d'Estructures

Continguts

<p>Títol del contingut 1: Eq. bàsiques de l'elasticitat i esforços en elements estructurals.</p>	<p>Dedicació: 38h Grup gran/Teoria: 11h 15m Grup petit/Laboratori: 4h 15m Aprentatge autònom: 22h 30m</p>
<p>Descripció: Tensor de deformacions i tensor de tensions i relació entre ells. Tensions en un pla arbitrari. Tensions principals. Tracció i Compressió pura, flexió, cisallament, torsió. Representacions gràfiques.</p> <p>Activitats vinculades: 1, 2, 3, 4, 5, 6.</p> <p>Objectius específics: Conèixer, comprendre i utilitzar l'estat tensional de les estructures i les deformacions que aquests provoquen així com les direccions en les que es produeixen les tensions més importants i els valors d'aquestes tensions. Conèixer i utilitzar els principals esforços que apareixen en els elements estructurals.</p>	
<p>Títol del contingut 2: Eq. energètiques, eq. de Navier-Brese i fonaments d'anàlisi matricial.</p>	<p>Dedicació: 38h Grup gran/Teoria: 11h 15m Grup petit/Laboratori: 4h 15m Aprentatge autònom: 22h 30m</p>
<p>Descripció: Equacions de la energia de la deformació, equacions de moviment de Navier-Brese. Fonaments d'anàlisi matricial.</p> <p>Activitats vinculades: 4, 5, 6.</p> <p>Objectius específics: Conèixer, comprendre i utilitzar els fonaments teòrics per al càlcul d'estructures.</p>	

330181 - CES - Càlcul d'Estructures

<p>Títol del contingut 3: Estructures de formigó, metàl.liques i de fusta.</p>	<p>Dedicació: 38h Grup gran/Teoria: 11h 15m Grup petit/Laboratori: 4h 15m Aprentatge autònom: 22h 30m</p>
<p>Descripció: Aplicacions de les teories i tècniques de càlcul estructural per a estructures de formigó, metàl.liques i de fusta. Aplicació a obres subterrànies.</p> <p>Activitats vinculades: 4,5,6.</p> <p>Objectius específics: Conèixer, comprendre i utilitzar l'actual normativa vigent per al càlcul d'elements de formigó armat, EHE, i els codis específics per a estructures metàl.liques i de fusta (CTE, Eurocodis), utilitzar els procediments específics per a dissenyar i calcular estructures de formigó, metàl.liques i de fusta.</p>	
<p>Títol del contingut 4: Disseny d'elements bàsics en estructures de construccions subterrànies, túnels i enginyeria minera del terreny.</p>	<p>Dedicació: 38h Grup gran/Teoria: 11h 15m Grup petit/Laboratori: 4h 15m Aprentatge autònom: 22h 30m</p>
<p>Descripció: Construccions subterrànies, càlcul d'estructures per sosteniments de túnels i enginyeria minera del terreny. Normativa vigent en el camp de l'enginyeria estructural.</p> <p>Activitats vinculades: 4,5,6.</p> <p>Objectius específics: Conèixer les estructures propies de l'enginyeria minera i la normativa vigent en el camp de l'enginyeria estructural. Aplicació directa al càlcul i estabilització de túnels, viaris, ferroviaris i hidràulics.</p>	

330181 - CES - Càlcul d'Estructures

Planificació d'activitats

TÍTOL DE L'ACTIVITAT 1: PRÀCTICA DE LABORATORI: ELASTICITAT (CONTINGUT 1).	Dedicació: 7h 36m Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 5h 36m
<p>Descripció: Pràctica de laboratori, en parelles, amb una durada de dues hores. L'estudiantat fa una lectura prèvia del guió i elabora un full on anotarà les dades experimentals.</p> <p>Material de suport: Llibre de pràctiques (disponible al campus digital Atenea) Pàgina web: http://www.epsem.upc.edu/~practiquesresistenciamaterials Tot el material necessari per a la realització de la pràctica.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: L'estudiant o estudianta elaborarà un informe (per parelles), segons les pautes marcades, que lliurarà al professor. Els informes es tornen corregits i amb la corresponent retroalimentació del professorat a la sessió següent. Representa 1/4 de la nota de laboratori.</p> <p>Objectius específics: En acabar l'activitat, l'estudianta o estudiant ha de ser capaç de: Utilitzar amb eficàcia els aparells emprats a la pràctica. Interpretar els conceptes de resistència de materials involucrats en la pràctica.</p>	
TÍTOL DE L'ACTIVITAT 2: PRÀCTICA DE LABORATORI: ESFORÇOS I (CONTINGUT 1).	Dedicació: 11h 24m Grup petit/Laboratori: 3h Aprentatge autònom: 8h 24m
<p>Descripció: Pràctica de laboratori, en parelles, amb una durada de 3 hores. L'estudiantat fa una lectura prèvia del guió i elabora un full on anotarà les dades experimentals.</p> <p>Material de suport: Llibre de pràctiques (disponible al campus digital Atenea) Pàgina web: http://www.epsem.upc.edu/~practiquesresistenciamaterials Tot el material necessari per a la realització de la pràctica.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: L'estudiant o estudianta elaborarà un informe (per parelles), segons les pautes marcades, que lliurarà al professor. Els informes es tornen corregits i amb la corresponent retroalimentació del professorat a la sessió següent. Representa 3/8 de la nota de laboratori.</p> <p>Objectius específics: En acabar l'activitat, l'estudianta o estudiant ha de ser capaç de: Utilitzar amb eficàcia els aparells emprats a la pràctica. Interpretar els conceptes de resistència de materials involucrats en la pràctica.</p>	

330181 - CES - Càlcul d'Estructures

TÍTOL DE L'ACTIVITAT 3: PRÀCTICA DE LABORATORI: ESFORÇOS II (CONTINGUT 1).	Dedicació: 11h 24m Grup petit/Laboratori: 3h Aprentatge autònom: 8h 24m
<p>Descripció: Pràctica de laboratori, en parelles, amb una durada de 3 hores. L'estudiantat fa una lectura prèvia del guió i elabora un full on anotarà les dades experimentals.</p> <p>Material de suport: Llibre de pràctiques (disponible al campus digital Atenea) Pàgina web: http://www.epsem.upc.edu/~practiquesresistenciamaterials Tot el material necessari per a la realització de la pràctica.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: L'estudiant o estudianta elaborarà un informe (per parelles), segons les pautes marcades, que lliurarà al professor. Els informes es tornen corregits i amb la corresponent retroalimentació del professorat a la sessió següent. Representa 3/8 de la nota de laboratori.</p> <p>Objectius específics: En acabar l'activitat, l'estudianta o estudiant ha de ser capaç de: Utilitzar amb eficàcia els aparells emprats a la pràctica. Interpretar els conceptes de resistència de materials involucrats en la pràctica.</p>	
TÍTOL DE L'ACTIVITAT 4: PROVA INDIVIDUAL D'AVALUACIÓ CONTÍNUA: EQ. BÀSIQUES DE L'ELASTICITAT I ESFORÇOS EN ELEMENTS ESTRUCTURALS. EQ. ENERGÈTIQUES, EQ. DE NAVIER-BRESE I FONAMENTS D'ANÀLISI MATRICIAL (CONTINGUTS 1 I 2).	Dedicació: 7h Grup gran/Teoria: 2h Aprentatge autònom: 5h
<p>Descripció: Prova individual a l'aula amb una part dels conceptes teòrics de la assignatura, i resolució d'exercicis i problemes relacionats amb els objectius de l'aprenentatge.</p> <p>Material de suport: Enunciats i calculadora.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Resolució de la prova. Representa un 45% de la qualificació final de l'assignatura.</p> <p>Objectius específics: En acabar l'activitat, l'estudianta o estudiant ha de ser capaç de: Conèixer, comprendre i utilitzar els principis bàsics de l'elasticitat, dels esforços combinats i cisallament en perfils prims.</p>	

330181 - CES - Càlcul d'Estructures

<p>TÍTOL DE L'ACTIVITAT 5: PROVA INDIVIDUAL D'AVUACIÓ CONTÍNUA: ESTRUCTURES DE FORMIGÓ, METAL·LIQUES I DE FUSTA. CONSTRUCCIONS SUBTERRÀNIES, TUNELS I ENGINYERIA MINERA DEL TERRENY. NORMATIVA VIGENT EN EL CAMP DE L'ENGINYERIA ESTRUCTURAL (CONTINGUTS: 3, 4).</p>	<p>Dedicació: 7h Grup gran/Teoria: 2h Aprentatge autònom: 5h</p>
<p>Descripció: Prova individual a l'aula amb una part dels conceptes teòrics de la assignatura, i resolució d'exercicis i problemes relacionats amb els objectius de l'aprenentatge.</p> <p>Material de suport: Enunciats i calculadora.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Resolució de la prova. Representa un 45% de la qualificació final de l'assignatura.</p> <p>Objectius específics: En acabar l'activitat, l'estudianta o estudiant ha de ser capaç de: Conèixer, comprendre i utilitzar les equacions energètiques i equacions de Navier-Bresse, del pandeig i de les plaques .</p>	
<p>TÍTOL DE L'ACTIVITAT 6: PROVA FINAL: (CONTINGUTS: 1-4).</p>	<p>Dedicació: 12h Grup gran/Teoria: 2h Aprentatge autònom: 10h</p>
<p>Descripció: Prova individual a l'aula amb la totalitat dels conceptes teòrics de la assignatura, i resolució d'exercicis i problemes relacionats amb els objectius de l'aprenentatge.</p> <p>Material de suport: Enunciats i calculadora.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Resolució de la prova. Representa un 90% de la qualificació final de l'assignatura.</p> <p>Objectius específics: En acabar l'activitat, l'estudianta o estudiant ha de ser capaç de: Conèixer, comprendre i utilitzar els bàsics dels diferents continguts de l'assignatura.</p>	

330181 - CES - Càlcul d'Estructures

Sistema de qualificació

Laboratori (Activitats 1, 2, 3) 10% de la nota de l'assignatura.

Prova d'avaluació (Activitat 4) 45% de la nota de l'assignatura.

Prova d'avaluació (Activitat 5) 45% de la nota de l'assignatura.

L'estudiantat que ha superat les pràctiques i no ha superat alguna de les dos proves d'avaluació contínua, ha de recuperar la part pendent a la prova final.

Prova final 90% de la nota de l'assignatura.

Normes de realització de les activitats

És condició indispensable per aprovar l'assignatura haver fet les pràctiques amb suficiència.

330181 - CES - Càlcul d'Estructures

Bibliografia

Bàsica:

- Rivera Amores, Juanjo. Anàlisi d'estructures: teoria i problemes [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2005 [Consulta: 25/01/2016]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36638>. ISBN 8483018179.
- Rivera Amores, Juanjo. Mecànica de materials : problemes [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2008 [Consulta: 25/01/2016]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36772>. ISBN 9788483017616.
- Courbon, Jean. Tratado de resistencia de materiales. Madrid: Aguilar, 1968.
- Chiumenti, M. ; Cervera, Miguel. Estática de estructuras: problemas resueltos. Barcelona: Centro Internacional de Métodos Numéricos en la Ingeniería (CIMNE), 2007. ISBN 9788496736207.
- Beer, Ferdinand Pierre. Mecánica de materiales. 5ª ed. México: Mc Graw Hill, 2010. ISBN 9786071502636.
- Gere, James M. Resistencia de materiales. 5ª ed. España: Thomson, 2002. ISBN 9788497320658.
- Budevsky, O. Fonaments de l'anàlisi química. Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona, 1993. ISBN 8447504778.
- Jiménez Montoya, P.; García Meseguer, A.; Morán Cabré, FF. Hormigón Armado. 14ª ed. Barcelona: Ed. Gustavo Gili, 2004. ISBN 9788425218255.
- EHE. Instrucción de hormigón estructural. Madrid: Ministerio de Fomento, 1998. ISBN 8493072702.
- Espanya. Comisión Permanente del Hormigón. Guía de aplicación de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) : edificación. Madrid: Ministerio de Fomento, 2014. ISBN 9788449809781.
- Eurocódigo 3: proyecto de estructuras de acero. Madrid: AENOR, 1996.
- Código técnico de la edificación : estructuras metálicas. Pamplona: DAPP Publicaciones jurídicas, 2007. ISBN 9788496164826.

Complementària:

- Timoshenko, S. Resistencia de Materiales. Madrid: Espasa-Calpe, 1989.
- Argüelles Álvarez, R. Cálculo de estructuras. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, 1981-86. ISBN 8460024105.
- Ortiz Berrocal, Luis. Resistencia de materiales. Madrid: McGraw Hill, 2007. ISBN 9788448156336.
- Aguado, A. [et al.]. Problemas de hormigón armado y pretensado. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya., 1991.
- Manual de ejemplos de aplicación de la EHE a la Edificación. Madrid: Asociación Científico-técnica del Hormigón Estructural, 2001.
- Calavera Ruiz, José. Cálculo de estructuras de cimentación. 3a ed.. Madrid: Instituto Técnico de Materiales y Construcción, 1991. ISBN 8487892019.
- CEB FIB Structural concrete: textbook on behaviour, design and performance. Vol 1-3. Lausanne, 2000. ISBN 2883940428.