

Guia docent

2500037 - GECCALCEST - Càlcul d'Estructures

Última modificació: 22/05/2024

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona
Unitat que imparteix: 751 - DECA - Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA CIVIL (Pla 2020). (Assignatura optativa).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: LUIS MIGUEL CERVERA RUIZ

Altres: JOAN BAIGES AZNAR, LUIS MIGUEL CERVERA RUIZ, JOSE MANUEL GONZALEZ LOPEZ

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

14410. Coneixement de la tipologia i les bases de càlcul dels elements prefabricats i la seva aplicació en els processos de fabricació. (Mòdul de tecnologia específica: Construccions Civils)

14411. Coneixement sobre el projecte, càlcul, construcció i manteniment de les obres d'edificació pel que fa a l'estructura, els acabats, les instal·lacions i els equips propis. (Mòdul de tecnologia específica: Construccions Civils)

Genèriques:

14380. Capacitació científicotècnica per a l'exercici de la professió d'Enginyer Tècnic d'Obres Públiques i coneixement de les funcions d'assessoria, anàlisi, disseny, càlcul, projecte, construcció, manteniment, conservació i explotació.

14383. Capacitat per a projectar, inspeccionar i dirigir obres, en el seu àmbit.

14390. Identificar, formular i resoldre problemes d'enginyeria. Plantejar i resoldre problemes d'enginyeria de la construcció amb iniciativa, habilitats en presa de decisions i creativitat. Desenvolupar un mètode d'anàlisi i solució de problemes sistemàtic i creatiu. (Competència addicional d'escola).

14391. Concebre, projectar, gestionar i mantenir sistemes en l'àmbit de l'enginyeria de la construcció. Cobrir el cicle de la vida complet d'una infraestructura o sistema o servei en l'àmbit de l'enginyeria de la construcció. (Competència addicional d'escola).

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura consta de 4 hores setmanals de classes presencials durant les 15 setmanes del quadrimestre.

La distribució aproximada de les 60 hores presencials és la següent:

36 hores de classes teòriques dedicades a l'exposició dels conceptes i matèries de l'assignatura.

12 hores de classes pràctiques dedicades a la presentació d'exemples i realització d'exercicis i problemes.

4 hores de laboratori i activitats dirigides dedicades a la realització d'exercicis pràctics destinats a consolidar els objectius de l'aprenentatge general i específic de l'assignatura.

8 hores dedicades a proves d'avaluació.

Tot i que la majoria de les sessions s'impartiran en l'idioma indicat a la guia, potser les sessions en què es compti amb el suport d'altres experts convidats puntualment es duguin a terme en un altre idioma.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Coneixements sobre fiabilitat estructural i bases del projecte d'estructures. Estructures funiculars. Anàlisi de segon ordre. Càlcul plàstic. Plaques. Làmines. Anàlisi dinàmica.

1 Capacitat per al projecte, el càlcul, la construcció i el manteniment de les obres d'edificació pel que fa a l'estructura i les estructures de fonamentació, els acabats, les instal·lacions i els equips propis.

2 Capacitat per identificar diferents tipologies d'elements prefabricats i les seves bases de càlcul i capacitat per a la seva aplicació en els processos de fabricació.

Base de càlcul pel projecte d'estructures. Coneixement de les normatives d'accions, càlcul i execució existents. Coneixement de les bases de projecte per al dimensionament i / o comprovació d'estructures. Estats límit últims i estats límit de servei. Anàlisi de plaques. Mètodes aproximats d'anàlisi de plaques. Mètodes de trencament. Introducció a l'elasticitat. Discretització de sistemes continus: el mètode dels elements finits. Problemes d'elasticitat 2D i 3D. Preprocés i postprocés. Introducció a l'anàlisi dinàmica i sísmic. Sistemes d'un grau de llibertat. Espectres de resposta. Sistemes de molts graus de llibertat. Càlcul no lineal d'estructures. Material no lineal: teoria de el moment plàstic; Diagrames moment / corba. No linealitat geomètrica: Inestabilitat.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00
Hores activitats dirigides	6,0	4.00
Hores grup mitjà	30,0	20.00
Hores grup gran	30,0	20.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Fiabilitat estructural i bases de projecte d'estructures

Descripció:

Introducció. Representació probabilista i Representació semiprobabilista. Fiabilitat requerida. Accions, efectes de les accions (envoltants, línies d'influència) i combinació d'accions. Estats Límits.

Fiabilitat estructural i bases de projecte d'estructures. Problemes

Fiabilitat estructural i bases de projecte d'estructures. Laboratori

Dedicació: 28h 47m

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 16h 47m

Estructures Funiculars

Descripció:

Cables. Arcs.

Estructures Funiculars. Problemes

Dedicació: 9h 36m

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 5h 36m

Anàlisi de segon ordre

Descripció:

Columnes esveltes. Columna aïllada. Columna aïllada de formigó i acer

Anàlisi de segon ordre. Problemes

Dedicació: 9h 36m

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 5h 36m

Càlcul plàstic

Descripció:

Introducció al càlcul plàstic. Càlcul plàstic de seccions. Comportament elastoplàstic d'una biga isostàtica. Estudi general de sistemes hiperestàtics. Resolució de bigues i pòrtics per teorema del màxim i teorema del mínim i Combinació de mecanismes. Càlcul plàstic. Problemes

Dedicació: 19h 12m

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 11h 12m

Plaques

Descripció:

Equació Diferencial d'equilibri d'una placa amb les hipòtesis de Kirchhoff-Love. Condicions de Contorn. Solució de Navier per a diferents tipus de càrrega. Avaluació de Engraellat pla. Mètode de pòrtics virtuals segons EHE i anàlisi de plaques sobre suports puntuals.

Plaques. Problemes

Dedicació: 24h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 14h

Làmines

Descripció:

Introducció. Equacions generals de comportament. Làmines cilíndriques.
Làmines. Problemes

Dedicació: 19h 12m

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 11h 12m

Anàlisi Dinàmic

Descripció:

Introducció. Rigidesa. Amortiment i excitació dinàmica. Vibració lliure no esmorteïda, lliure esmorteïda, forçades harmòniques i transitòries, integral de convolució. Sismicitat i Accelerogrames. Equacions d'equilibri dinàmic de sistemes de diversos graus de llibertat. Introducció a l'anàlisi matricial.

Anàlisi Dinàmic. Problemes

Anàlisi Dinàmic. Laboratori

Dedicació: 33h 36m

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 19h 36m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació final és la mitjana ponderada de l'obtinguda als exercicis d'avaluació periòdica (AV), els exercicis realitzats a les classes pràctiques i activitats dirigides (AD) i al treball final de l'assignatura (AT). L'avaluació periòdica (A) s'obté com: $AV = 0,4 \cdot A1 + 0,6 \cdot A2$, i A1 i A2 són les dues avaluacions periòdiques. La nota final de l'assignatura serà: Nota de l'assignatura = $0,3 \cdot (\text{Nota AV}) + 0,3 \cdot (\text{Nota AD}) + 0,6 \cdot (\text{Nota AT})$ si a cadascuna de les notes AV, AD i AT s'ha obtingut una nota igual o superior a 5,0. En cas contrari, la nota de l'assignatura serà: Nota de l'assignatura = $0,3 \cdot (\text{Nota AV}) + 0,1 \cdot (\text{Nota AD}) + 0,6 \cdot (\text{Nota AT})$ Per aprovar, la Nota de l'assignatura ha de ser igual o superior a 5,0. Criteris de qualificació i d'admissió a la reavaluació: Els alumnes suspesos a l'avaluació ordinària que s'hagin presentat regularment a les proves d'avaluació de l'assignatura suspesa tindran opció a realitzar una prova de reavaluació en el període fixat al calendari acadèmic. No podran presentar-se a la prova de reavaluació d'una assignatura els estudiants que ja l'hagin superat ni els estudiants qualificats com a no presentats. La qualificació màxima en cas de presentar-se a l'examen de reavaluació serà de cinc (5,0). La no assistència d'un estudiant convocat a la prova de reavaluació, celebrada en el període fixat no podrà donar lloc a la realització d'una altra prova amb data posterior. Es realitzaran avaluacions extraordinàries per a aquells estudiants que per causa de força major acreditada no hagin pogut fer alguna de les proves d'avaluació continuada. Aquestes proves han de ser autoritzades pel cap destitudis corresponent, a petició del professor responsable de l'assignatura, i es realitzaran dins del període lectiu corresponent.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Si no es realitza alguna de les activitats de laboratori o d'avaluació contínua en el període programat, es considerarà com a puntuació zero.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Cervera, M.; González, J.M. Mecánica avanzada de estructuras [en línea]. Barcelona: CIMNE, 2020 [Consulta: 22/10/2024]. Disponible a: https://www.researchgate.net/publication/344076329_Mecanica_Avanzada_de_Estructuras. ISBN 9788412110135.
- Cervera, M.; Blanco, E. Mecánica de estructuras [en línea]. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2002 [Consulta: 22/10/2024]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36196>. ISBN 8483016230.
- Cervera, M.; Blanco, E. Resistencia de materiales [en línea]. Barcelona: CIMNE, 2015 [Consulta: 22/10/2024]. Disponible a: https://www.researchgate.net/publication/309763299_Resistencia_de_Materiales. ISBN 9788494424441.
- Cervera, M.; Blanco, E. Mecánica y resistencia de materiales [en línea]. Barcelona: CIMNE, 2012 [Consulta: 22/10/2024]. Disponible a: https://www.researchgate.net/publication/329320302_Mecanica_y_Resistencia_de_Materiales. ISBN 9788494024399.

Complementària:

- Torroja, E. Razón y ser de los tipos estructurales [en línea]. 3a ed. rev. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2007 [Consulta: 22/10/2024]. Disponible a: <https://elibro.net/es/lc/upcatalunya/titulos/100186>. ISBN 8400086120.
- Muttoni, A. L'art d'estructures: une introduction au fonctionnement des structures en architecture. 2ème éd. mise à jour. Lausanne: Presses Polytechnique et Universitaires Romandes, 2012. ISBN 9782880749804.
- Argüelles, R. Cálculo de estructuras: tomo II. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, 1986. ISBN 8460024121.
- Argüelles, R ... [et al.]. Cálculo matricial de estructuras en primer y segundo orden: teoría y problemas. Madrid: Bellisco, 2005. ISBN 8496486125.
- Barbat, A.H.; Canet, J.M. Estructuras sometidas a acciones sísmicas: cálculo por ordenador. 2a ed. Barcelona: Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería, 1994. ISBN 8487867103.