

Guia docent

250730 - 250730 - Optimització Estructural

Última modificació: 28/03/2024

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: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA ESTRUCTURAL I DE LA CONSTRUCCIÓ (Pla 2015). (Assignatura optativa).

Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 5.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: GABRIEL BUGEDA CASTELLTORT

Altres: GABRIEL BUGEDA CASTELLTORT, RAMON CODINA ROVIRA

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

13364. Concebre i projectar estructures civils i d'edificació que siguin segures, duradores, funcionals i integrades en el seu entorn.

13368. Modelitzar matemàticament problemes d'enginyeria estructural.

13369. Aplicar els mètodes i programes de disseny i càlcul avançat d'estructures, a partir del coneixement i comprensió de les sol·licitacions i la seva aplicació a les tipologies estructurals de l'enginyeria civil.

Genèriques:

13360. Concebre, projectar, analitzar i gestionar estructures o elements estructurals d'enginyeria civil o edificació, fomentant la innovació i l'avanç del coneixement.

13361. Desenvolupar, millorar i utilitzar materials i tècniques constructives convencionals i noves, per garantir els requisits de seguretat, funcionalitat, durabilitat i sostenibilitat de les mateixes.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura consta de 1.5 hores a la setmana de classes presencials a l'aula (grup gran) i 0.8 hores setmanals amb la meitat de l'estudiantat (grup mitjà).

Es dediquen a classes teòriques 1.5 hores en grup gran, en què el professorat exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria, presenta exemples i realitza exercicis.

Es dediquen 0.8 hores (grup mitjà), a la resolució de problemes amb una major interacció amb l'estudiantat. Es realitzen exercicis pràctics per tal de consolidar els objectius d'aprenentatge generals i específics.

La resta d'hores setmanals es dediquen a pràctiques de laboratori.

S'utilitza material de suport en format de pla docent detallat mitjançant el campus virtual ATENEA: continguts, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia.

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'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

El curs té dues parts ben diferenciades. Per una banda, s'introdueix el problema d'optimització i les eines matemàtiques clàssiques per resoldre'l, tant de forma analítica com aproximadament. S'expliquen tant els mètodes clàssics com els més actuals (com ara mètodes basats en xarxes neuronals i mètodes genètics). La segona part del curs la componen tres temes d'optimització en estructures, primer aplicant els mètodes vistos a problemes tipus d'optimització estructural (essencialment paramètrica), després a problemes d'optimització de formes estructurals i finalment a problemes d'optimització topològica.

1. Comprendre els principis dels algorismes i els mètodes d'optimització.
2. Classificar un problema d'optimització segons el seu tipus de paràmetres, funció objectiu i restriccions.
3. Triar algorismes de solució matemàtica adequats per a problemes d'optimització específics.
4. Utilitzar programari d'optimització per resoldre problemes reals.

1. Introducció a l'optimització: paràmetres, funció objectiva i restriccions.
2. Eines matemàtiques, programació lineal, programació no lineal.
3. Optimització sense restriccions: mètodes de gradient, tècniques de cerca de línies, mètodes de Newton i quasi-Newton.
4. Optimització quasi sense restriccions.
5. Optimització restringida: mètodes duals, mètodes de transformació.
6. Anàlisi de sensibilitat.
7. Algorismes genètics.
8. Fonaments de l'optimització estructural.
9. Optimització de formes.
10. Optimització de la topologia.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	9,8	7.83
Hores aprenentatge autònom	80,0	63.95
Hores grup mitjà	9,8	7.83
Hores grup gran	25,5	20.38

Dedicació total: 125.1 h

CONTINGUTS

1. Introducció a l'optimització: paràmetres, funció objectiu i restriccions

Descripció:

Introducció

Dedicació: 4h 48m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m



2. Eines matemàtiques, programació lineal, programació no lineal

Descripció:

Programació lineal
Problemes de programació lineal
Programació no lineal
Problemes de programació no lineal
Pràctiques de programació lineal

Dedicació: 19h 12m

Grup gran/Teoria: 4h
Grup mitjà/Pràctiques: 2h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 11h 12m

3. Optimització sense restriccions

Descripció:

Optimització sense restriccions
Problemes d'optimització sense restriccions

Dedicació: 9h 36m

Grup gran/Teoria: 3h
Grup mitjà/Pràctiques: 1h
Aprenentatge autònom: 5h 36m

4. Optimització quasi sense restriccions

Descripció:

Optimització quasi sense restriccions
Problemes d'optimització quasi sense restriccions

Dedicació: 9h 36m

Grup gran/Teoria: 2h
Grup mitjà/Pràctiques: 2h
Aprenentatge autònom: 5h 36m

5. Optimització restringida

Descripció:

Optimització restringida
Problemes d'optimització restringida
Pràctiques d'optimització restringida

Dedicació: 19h 12m

Grup gran/Teoria: 3h
Grup mitjà/Pràctiques: 1h
Grup petit/Laboratori: 4h
Aprenentatge autònom: 11h 12m



6. Anàlisi de sensibilitat

Descripció:

Anàlisi de sensibilitats
Problemes d'anàlisi de sensibilitat

Dedicació: 7h 11m

Grup gran/Teoria: 2h
Grup mitjà/Pràctiques: 1h
Aprenentatge autònom: 4h 11m

7. Algoritmes genètics

Descripció:

Algorismes genètics

Dedicació: 4h 48m

Grup gran/Teoria: 2h
Aprenentatge autònom: 2h 48m

8. Fonaments de l'optimització estructural

Descripció:

Optimització estructural
Problemes d'optimització estructural
Pràctiques d'optimització estructural

Dedicació: 14h 23m

Grup gran/Teoria: 2h
Grup mitjà/Pràctiques: 2h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 8h 23m

9. Optimització de formes

Descripció:

Optimització de formes
Problemes d'optimització de formes

Dedicació: 9h 36m

Grup gran/Teoria: 3h
Grup mitjà/Pràctiques: 1h
Aprenentatge autònom: 5h 36m

10. Optimització de la topologia

Descripció:

Optimització topològica

Dedicació: 9h 36m

Grup gran/Teoria: 2h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 5h 36m



SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació de l'assignatura s'obté de l'avaluació de les pràctiques.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Christensen, P.W; Klarbring, A. An introduction to structural optimization [en línia]. Dordrecht: Springer Netherlands, 2009 [Consulta: 11/11/2020]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4020-8666-3>. ISBN 9781402086663.