

Guia docent

250405 - ENGINSTR - Enginyeria d'Estructures

Última modificació: 22/05/2025

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 DE CAMINS, CANALS I PORTS (Pla 2012). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2025

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: RAMON CODINA ROVIRA

Altres: RAMON CODINA ROVIRA, ALEJANDRO CORNEJO VELÁZQUEZ, JOSE FRANCISCO ZARATE ARAIZA

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura consta de 2,7 hores a la setmana de classes presencials a l'aula en què el professorat exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria.

Es dediquen 0,9 hores setmanals en grup mitjà per 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.

S'utilitza material de suport en format de pla docent detallat mitjançant el Centro Virtual <http://www.cimne.com/cdl1/ctrhome/2> : 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

Capacitat per aplicar els coneixements d'enginyeria d'estructures sobre el funcionament resistent per a el seu anàlisi, dimensionament, diagnòstic de comportament fent servir mètodes de càlcul avançats.

Capacitat per aplicar els coneixements d'anàlisi estàtic d'estructures sobre el funcionament resistent per a el seu anàlisi, dimensionament, diagnòstic de comportament utilitzant mètodes de càlcul avançats.

Capacitat per aplicar els coneixements d'anàlisi dinàmic d'estructures a l'estudi del seu comportament sísmic i la seva millora mitjançant tècniques avançades de disseny.

Capacitat per aplicar models avançats, de naturalesa acoblada o no lineal, de cara a l'anàlisi i diagnòstic d'estats límits de servei i últims que puguin donar-se durant la vida útil de les estructures. Avaluació i reducció de riscos estructurals i sísmics. Estudis i avaluació de durabilitat i vulnerabilitat.

Coneixement dels conceptes, formulacions i aplicacions del mètode dels elements finits per a l'anàlisi estructural amb materials clàssics i avançats (compostos) sota accions estàtiques i dinàmiques. L'èmfasi es posa en problemes lineals, tot i que també es fa una introducció a problemes de naturalesa no lineal. Tractament dels mètodes que cobreixen les tipologies més comunes a la pràctica de l'enginyeria tals com preses, túnels, depòsits, làmines, edificis, ponts, components mecànics, elements de xapa, etc. Coneixement tant dels aspectes teòrics fonamentals com aquells aspectes computacionals més importants. Coneixement i ús d'aplicacions mitjançant sessions "hand-on" en un rang molt ampli d'estructures.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	28,0	18.67
Hores grup mitjà	13,0	8.67
Hores aprenentatge autònom	96,0	64.00
Hores grup petit	13,0	8.67

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Introduccio

Descripció:

Introducció i sistemes discrets

Objectius específics:

Descriure els mecanismes de l'assignatura i presentar l'analogia amb els sistemes discrets i de barres.

Dedicació: 4h 48m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

Sòlids 2D

Descripció:

Anàlisi d'estructures en tensió i deformació plana així com sòlids de revolució.

Introducció a la programació en MAT LAB del MEF

Aprenentatge d'un programa d'elements finits

Solució d'estructures bidimensionals mitjançant el MEF

Objectius específics:

Presentar el mètode dels elements finits en els problemes d'elasticitat bidimensional

Conèixer la programació i els passos de l'anàlisi mitjançant un programa d'elements finits

Consolidar l'ús de l'ordinador per a la solució de problemes mitjançant el MEF

Dedicació: 28h 47m

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 16h 47m

Sòlids 3D

Descripció:

Definir el mètode dels elements finits en problemes d'elasticitat tridimensional.
solució d'estructures 3D mitjançant el MEF

Objectius específics:

consolidar l'estudi del MEF mitjançant la seva formulació matricial.
Consolidar l'ús de l'ordinador per a la solució de problemes mitjançant el MEF

Dedicació: 9h 36m

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 5h 36m

Bigues

Descripció:

Estudiar les teories de Euler_Bernulli i Timoshenko al la solució de flexió de bigues.

Objectius específics:

Estudiar elements d'ordre superior i conèixer les complicacions numèriques que pot presentar la solució d'un problema mitjançant el MEF

Dedicació: 14h 23m

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 8h 23m

Avaluació

Dedicació: 9h 36m

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 5h 36m

Plaques

Descripció:

Desenvolupar l'aplicació del MEF per a l'anàlisi de plaques primes i gruixudes fent ús de les teories de Kirchhoff i Reissner-Mindlin així com l'aplicació a materials compostos.

Solució d'estructures de plaques mitjançant el MEF

Objectius específics:

Estendre les teories de bigues al cas bidimensional

Consolidar l'ús de l'ordinador per a la solució de problemes mitjançant el MEF

Dedicació: 19h 12m

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 11h 12m

Làmines

Descripció:

Desenvolupar l'aplicació del MEF per a l'anàlisi de làmines primes i gruixudes estenent les teories de Kirchhoff i Reissner-Mindlin així com la de tensió plana per a l'anàlisi 3D de làmines planes.

Solució d'estructures de làmines mitjançant el MEF

Objectius específics:

Estendre i combinar les teories de l'elasticitat aplicades al MEF

Consolidar l'ús de l'ordinador per a la solució de problemes mitjançant el MEF

Dedicació: 24h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 14h

exemples reals

Descripció:

Presentació de casos reals realitzats per empreses d'enginyeria.

Objectius específics:

Conèixer l'ús real del mètode i els seus abastos.

Dedicació: 4h 48m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

Introducció al càlcul dinàmic

Descripció:

Introducció al càlcul dinàmic d'estructures mitjançant el MEF

Objectius específics:

Mostra l'abast del MEF en el càlcul d'estructures.

Dedicació: 4h 48m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

Introducció als problemes no lineals

Descripció:

Introducció al càlcul no lineal d'estructures i problemes acoblats, mitjançant el MEF

Objectius específics:

Mostra l'abast del MEF en el càlcul d'estructures.

Dedicació: 4h 48m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació final de l'assignatura s'obtindrà a partir de la nota dels exàmens (80%), de les pràctiques d'elements finits (15%) i dels exercicis resolts pels estudiants (5%).

Es faran dos exàmens parcials durant el curs. El primer ponderarà el 40% de la nota d'exàmens i el segon el 60%. Els alumnes podran presentar-se a la reavaluació seguint la normativa general del centre.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

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

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Oñate. E. Cálculo de estructuras por el método de los elementos finitos: análisis estático lineal. 2a ed. Barcelona: Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería, 1995. ISBN 8487867006.
- Oñate. E. Structural analysis with the finite element method: linear statics. Barcelona: SPRINGER - CIMNE, 2009-2012. ISBN 9781402087325.