Models Numèrics en Enginyeria Civil i Estructural (250439)

Informació general

Centre docent	ETSECCPB
Departaments	Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental (DECA)
Crèdits	5.0 ECTS
Titulacions	MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE CAMINS, CANALS I PORTS (pla 2012) MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE CAMINS, CANALS I PORTS (pla 2012) MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA ESTRUCTURAL I DE LA CONSTRUCCIÓ (pla 2015) MÀSTER UNIVERSITARI EN MÈTODES NUMÈRICS EN ENGINYERIA (pla 2012) MÀSTER UNIVERSITARI EN MÈTODES NUMÈRICS EN ENGINYERIA (pla 2012) PARS: ENGINYER/A DE CAMINS, CANALS I PORTS (pla 2022)
Curs	2026/27

Idioma majoritari per grup

- Grup 10Q2 Anglès (Q2)

Professorat de l'assignatura

Professorat responsable: Michele Chiumenti
Professorat: Luis Miguel Cervera Ruiz, Michele Chiumenti, Narges Dialamishabankareh Soltani, Jose Francisco Zarate Araiza

Objectius formatius

Assignatura d'especialitat on s'intensifiquen coneixements en competències específiques. Coneixements a nivell despecialització que han de permetre desenvolupar i aplicar tècniques i metodologies de nivell avançat. Continguts d'especialització de nivell de màster relacionats amb la cerca o la innovació al camp de l'enginyeria.

Aquesta assignatura pretén donar una visió sobre les possibilitats que brinda la simulació numèrica a l'enginyeria civil i estructural.
L'estudiant tindrà la possibilitat de tocar amb mà diferents aspectes relacionats amb el càlcul estructural i en particular tocant l'anàlisi no lineal (plasticitat i dany) i l'anàlisi transitòria (tèrmic i termomecànic).
Es repassaran tots els coneixements necessaris i es facilitaran els instruments de càlcul apropiats (programari, interfícies, etc.).
Per a la realització de les diferents tasques, l'estudiant tindrà màxima llibertat de solucionar els problemes proposats buscant la millor solució en cada cas.

Competències

Específiques

Escola de Camins

Coneixement i capacitat per a l'anàlisi estructural mitjançant l'aplicació dels 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. Capacitat per realitzar avaluacions d'integritat estructural.

Transversals

EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre els mecanismes en què es basa la recerca científica, així com els mecanismes i instruments de transferència de resultats entre els diferents agents socioeconòmics implicats en els processos d'R+D+I.
SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

		Hores	Percentatge
Aprenentatge dirigit	Grup gran	25.5 h	56.67 %
	Grup mitjà	9.75 h	21.67 %
	Grup petit/Laboratori	9.75 h	21.67 %
	Activitats dirigides	0.0 h	0.00 %
Aprenentatge autònom		80.0 h	

Temari

Introducció

Introducció: L'objectiu del curs, el format de les lliçons, tasques

Breu repàs de Mecànica del Medi Continu

Repàs de conceptes i definicions en la Mecànica del Medi Continu
Repàs de la teoria de l'elasticitat i definició del problema elàstic

Modelatge geomètric i mallat

Descàrrega i instal · lació de GiD per pre processament (CAD i data) i el processament posterior (resultats).
Tutorial guiat pel modelatge geomètric (GID).
Tutoria guiada per al mallat per elements finits

Anàlisi estructural

Tutorial guiat sobre l'ús de la interfície del software per a l'anàlisi estructural amb FEM (COMET).
Tutorial guiat sobre Post-Processament (GID).
Descripció dels diferents criteris de fallada per a materials dúctils i fràgils.

Anàlisi transitori

El problema tèrmic i termo-mecànic.
Casos d'estudi: la simulació numèrica del procés de fosa i soldadura.
Tutorial guiat per la interfície del software (FEM) termo-mecànic (COMET).
Exercicis guiats per resoldre problemes tèrmics i termo-mecànics.

Anàlisi no lineal

Mètodes computacionals per a l'anàlisi no lineal.
Tècniques numèriques per a l'anàlisi no lineal: Newton-Raphson, Picard, longitud d'arc, les tècniques de predicció, etc ...
Elasto-plasticitat i elasto-dany equacions constitutives per als materials més comuns en l'enginyeria civil (acer, formigó, terres). El límit elàstic, enduriment, estovament, deformacions inelàstiques i variables de dany.
Tutorial guiat per a la solució de problemes no lineals.

Activitats

Modelatge geomètric i mallat

Tutoria guiada per al modelatge geomètric i mallat per elements finits (GID).

Dedicació

3h

Post-Processament (GID).

Tutorial guiat sobre Post-Processament (GID).

Dedicació

3h

Metodologia docent

L'assignatura consta de 3 hores a la setmana de classes presencials a una aula: 2 hores són de classes teòriques i 1 hora per practicar els conceptes apresos a classe amb la finalitat de consolidar els objectius d'aprenentatge generals i específics.

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

Mètode de qualificació

(*) El calendari d'avaluació i el mètode de qualificació s'aprovaran abans de l'inici de curs.

L'avaluació consisteix en un examen final (25% de la nota final) i en la realització de 5 treballs (15% de la nota final cadascun) que corresponen als temes principals tractats al curs. Aquests treballs es desenvolupen a classe i s'acaben a casa amb un informe final. És possible fer els treballs de forma individual o en parella amb un altre estudiant del curs. La qualificació final es calcula com a suma de la nota de l'examen i de les notes relatives a tots els treballs. És obligatori fer tots els treballs proposats. En cas contrari, la nota final serà de No Presentat (NP).

Normes de realització de proves

Els treballs proposats a classe com a part de l'avaluació del curs són de caràcter obligatori.
Si no es presenta un o més treballs la nota final d l'assignatura serà de No Presentat (NP).

Horari d'atenció

Cada dia de 14:30 a 15:30 al despatx 121 del mòdul C1.

Bibliografia

Bàsica

- Fung, Y.C. A first course in continuum mechanics: for physical and biological engineers and scientists. 3rd ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1994. ISBN 0130615242.
- Malvern, L.E. Introduction to the mechanics of a continuous medium. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1969. ISBN 0134876032.
- Mase, G.T.; Smelser, R.E.; Mase, G.E. Continuum mechanics for engineers. 4th ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2020. ISBN 9781482238686.
- Fung Y.C.; Tong, P.; Chen, X. Classical and computational solid mechanics. 2nd ed. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd, 2017. ISBN 9789814713641.
- Bathe, K.-J. Finite element procedures. [S. l.]: l'autor, 2006. ISBN 9780979004902.
- Zienkiewicz, O.C. The Finite element method: its basis and fundamentals. 8th ed. Cham: Elsevier Science & Technology, 2024. ISBN 0443160457.
- Zienkiewicz, O.C.; Taylor, R.L.; Fox, D.D. The Finite element method: for solid & structural mechanics. 7th ed. Amsterdam: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2014. ISBN 9781856176347.
- Borst, R. de; Crisfield, M.A. Nonlinear finite element analysis of solids and structures. 2nd ed. Hoboken: Wiley, 2012. ISBN 9781118375938.

Complementària

- West, H.H. Fundamentals of structural analysis. 2nd ed. New York: Wiley, 2002. ISBN 0471355569.
- Ghali, A.; Neville, A.M. Structural analysis: a unified classical and matrix approach. 7th ed. Boca Raton: CRC Press, Taylor and Francis Group, 2017. ISBN 9781498725064.
- Utku, S.; Norris, C.H.; Wilbur, J.B. Elementary structural analysis. 4th ed. New York: McGraw-Hill, 1991. ISBN 0071008365.