Mecànica de Sòlids Computacional (250956)

Informació general

Centre docent	ETSECCPB
Departaments	Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental (DECA)
Crèdits	5.0 ECTS
Titulacions	MÀSTER UNIVERSITARI EN MÈTODES NUMÈRICS EN ENGINYERIA (pla 2012) MÀSTER UNIVERSITARI EN MÈTODES NUMÈRICS EN ENGINYERIA (pla 2012)
Curs	2025/26

Idioma majoritari per grup

- Grup 10Q2 Anglès (Q2)

Professorat de l'assignatura

Professorat responsable: Riccardo Rossi Bernecoli
Professorat: Marino Arroyo Balaguer, Riccardo Rossi Bernecoli

Objectius formatius

El curs se centra en els mètodes numèrics aplicats al modelatge del comportament de materials no lineals en sòlids. Es fa especial èmfasi en la integració dels models constitutius i l'addició de la no linealidad en el mètode dels elements finits. El curs cobreix tant els aspectes teòrics essencials així com l'aplicació pràctica d'aquests.

* L'alumne serà capaç d'entendre i assimilar els fonaments de la mecànica de sòlids identificant els aspectes més importants en la modelación d'un material, com els mecanismes de dissipació associats al comportament no lineal. *Ha de ser capaç d'interpretar el significat físic de les propietats del material i identificar correctament els mètodes numèrics per a la solució dels problemes de mecànica de sòlids amb la seva aplicació en l'elasticitat i conèixer els fonaments de la mecànica de fluids * Conèixer els fonaments teòrics i pràctics del mètode dels elements finits per a l'anàlisi d'estructures sota càrregues dinàmiques i estàtiques; identificar els aspectes teòrics fonamentals per a cada topologia estructural i els aspectes computacionals inherents a aquestes Identificar adequadament les teories associades a cada topologia estructural per a la correcta anàlisi amb el mètode dels elements finits (MEF), per ser capaç d'analitzar les topologies estructurals comunament trobades en la practica mitjançant el MEF utilitzant codis comercials i al temps ser capaç de desenvolupar un codi propi amb els aspectes bàsics. * Conèixer els fonaments del comportament de les aproximacions numèriques a la dinàmica de fluids: Les seves equacions, les discretitzacions espacials i temporals i els aspectes matemàtics més rellevants com l'estabilització de la convecció i la incompresibilitat, entenent els aspectes més importants en la discretització espacial i temporal així com identificar les correctes condicions de contorn i els mètodes més adequats per a la solució dels diversos problemes de dinàmica de fluids. * L'alumne desenvolupés habilitats pràctiques per manejar tensors, formular i realitza anàlisis de diversos problemes d'enginyeria en sòlids i fluïts.

* Modelatge constitutiu dels materials.
* Elasticitat i visco elasticitat.
* Dany continuo i visco dany.
* Plasticitat i visco plasticitat.
* Estabilitat del material.

Escola de Camins

* Tècniques computacionals en el modelatge de materials no lineals en sòlids.
* Temes avançats: Mecànica del contacte i extensió a deformacions finites.

Recursos per a l'aprenentatge:

o Apunts de classe
o Belytschko T., Liu W.K., Moran B., Non-linear Finite Elements for Continua and Structures, Wiley, 2002
o Simo J.C, Hughes T.J.R., Computational Inelasticity, Springer, 1997

Competències

Específiques

Coneixements de modelització numèrica pràctica. Capacitat per adquirir coneixements en modelització numèrica avançada aplicada a diferents àrees de l'enginyeria tals com: o enginyeria civil i mediambiental o enginyeria mecànica i aeroespacial o Nanoenginyeria i bioenginyeria o enginyeria naval i marina, etc
Coneixements de l'estat de l'art en algoritmes numèrics. Capacitat per posar-se al dia en les últimes tecnologies numèriques per a la resolució de problemes d'enginyeria i ciències aplicades.
Coneixements de modelització de materials. Capacitat per adquirir els coneixements relatius als models físics moderns de ciència de materials (models constitutius avançats) en mecànica de sòlids i de fluids.
Experiència en simulacions numèriques. Adquisició de soltesa en les eines de simulació numèrica modernes i la seva aplicació en problemes multidisciplinaris d'enginyeria i ciències aplicades.
Interpretació de models numèrics. Comprendre l'aplicabilitat i les limitacions de les diferents tècniques de càlcul per ordinador.
Experiència en la programació de mètodes de càlcul. Capacitat per adquirir formació en el desenvolupament i utilització de programes de càlcul existents, així com de pre i post processadors, coneixement de llenguatges de programació i de llibreries de càlcul estàndard.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

		Hores	Percentatge
Aprenentatge dirigit	Grup gran	45.0 h	100.00 %
	Grup mitjà	0.0 h	0.00 %
	Grup petit/Laboratori	0.0 h	0.00 %
	Activitats dirigides	0.0 h	0.00 %
Aprenentatge autònom		80.0 h	

Temari

Introducció

Presentació del curs

Fonaments termodinàmics dels models constitutius

Fonaments termodinàmics dels models constitutius

Models de dany continu

Models de dany continu
Models de dany continu
Algorismes i implementació

Models de plasticitat

Models de plasticitat
Models de plasticitat
Algorismes i implementació

Mecànica de medis continus no lineals

Mecànica de medis continus no lineals
Mecànica de medis continus no lineals
Algorismes i implementació

Metodologia docent

L'assignatura consta de 3 hores a la setmana de classes presencials a l'aula.

S'alternaran classes de teoria, problemes i laboratori d'acord amb la programació de la assignatura.

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.

Mètode de qualificació

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

La qualificació de l'assignatura s'obté a partir de la mitjana ponderada de les qualificacions d'avaluació continuada.

L'avaluació continuada consisteix en la avalució de diferents activitats (treballs individuals), de caràcter additiu i formatiu, realitzades durant el curs.

La no realització d'alguna de les actvitats asignades com d'avaluació continuada comportará una nota d'avaluació global de l'assignatura de "No Presentat" (NP).

Horari d'atenció

Horari a convenir amb els professors de l'assignatura.

Bibliografia

Bàsica

- Simo, J.C.; Hughes, T.J.R. Computational inelasticity. New York: Springer, 1998. ISBN 0387975209.
- Belytschko, T.; Liu, W.K.; Moran, B.; Elkhodary, K. Nonlinear finite elements for continua and structures. 2nd ed. Chichester: Wiley, 2014. ISBN 9781118632703.

Complementària

- Chaves, E.W.V. Notes on continuum mechanics. Barcelona: Springer : CIMNE, 2013. ISBN 9789400759855.