

Any acadèmic	2017-18
Assignatura	11445 - Simulació per Elements Finitos
Grup	Grup 1, 1S
Guia docent	A
Idioma	Català

Identificació de l'assignatura

Nom	11445 - Simulació per Elements Finitos
Crèdits	0,72 de presencials (18 hores) 2,28 de no presencials (57 hores) 3 de totals (75 hores).
Grup	Grup 1, 1S (Campus Extens)
Període d'impartició	Primer semestre
Idioma d'impartició	Anglès

Professors

Professor/a	Horari d'atenció als alumnes					
	Hora d'inici	Hora de fi	Dia	Data d'inici	Data de fi	Despatx
Victor Martínez Moll victor.martinez@uib.es	10:00	11:00	Dimarts	04/09/2017	29/06/2018	F-110
	09:00	12:00	Dimarts	13/09/2017	19/12/2017	F-317 Mateu Orfila. Solicitar cita previa
	09:00	12:00	Dimarts	08/01/2018	12/01/2018	F-317 Mateu Orfila. Solicitar cita previa
Carlos Rodrigo Ribas González carlos.ribas@uib.es	09:00	12:00	Dimarts	12/02/2018	28/03/2018	F-317 Mateu Orfila. Solicitar cita previa
	09:00	12:00	Dimarts	09/04/2018	06/06/2018	F-317 Mateu Orfila. Solicitar cita previa

Contextualització

El mètode dels elements finits és el mètode numèric més emprat en els camps de la mecànica dels medis continus. Una de les seves principals característiques és la flexibilitat en la definició de la geometria del problema a analitzar. Encara que inicialment el mètode es va desenvolupar per la solució de problemes estructurals, avui en dia les diferents variants del mètode permeten abordar una gran varietat de problemes en derivades parcials, en tots els camps de la física i l'enginyeria.

Els professors de l'assignatura son:

Dr. Víctor Martínez i Dr. Carlos Ribas. Ambdós han fet un ús extensiu del mètode dels elements finits en la seva recerca. Principalment en el camp de la mecànica de materials però també en altres aplicacions com la transferència de calor.

Requisits

Essencials

Conèixer els fonaments del càlcul vectorial.

Recomanables

Tenir coneixements bàsics de resistència de materials i/o transferència de calor ja que les equacions que governen aquests processos s'empraran sovint com a exemple de treball.

Competències

Específiques

- * EC5. Capacitat per formular, programar i realitzar simulacions pel mètode dels elements finits i per interpretar els resultats obtinguts amb els models en el context de la ciència i l'enginyeria.
- * CE1. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin combinar una formació especialitzada en Astrofísica i Relativitat, fluids geofísics, Física de Materials, Sistemes Quàntics o Matemàtica Aplicada, amb la polivalència que aporta un currículum obert..
- * CE2. Que els estudiants tinguin l'habilitat d'utilitzar i adaptar models matemàtics per descriure fenòmens físics de diferent naturalesa..
- * CE3. Adquirir coneixements avançats en la frontera del coneixement i demostrar, en el context de la investigació científica reconeguda internacionalment, una comprensió plena dels aspectes teòrics i pràctics i de la metodologia científica..

Genèriques

- * CG1. Comprensió sistemàtica d'un camp d'estudi i domini de les habilitats i mètodes de recerca relacionats amb aquest camp..
- * CB6. Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca..
- * CB7. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relatius al seu camp d'estudi..
- * CB9 - Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions i els coneixements que les sostenen a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats..
- * CB10. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma..

Bàsiques

* Podeu consultar les competències bàsiques que l'estudiant ha d'haver assolit en acabar el màster a l'adreça següent: http://estudis.uib.cat/master/comp_basiques/

Continguts

Continguts temàtics

1. Introducció:
Descripció general del mètode dels elements finits. Descripció dels seus fonaments amb un cas unidimensional.
2. Resolució de problemes de magnituds escalars
Forma feble d'una equació diferencial. Aplicació a l'equació de Poisson. (casos bi i tridimensionals). Formulació matricial del MEF. Elements de continuïtat C0. Elements isoparamètrics.
3. Problemes amb més d'una variable
En aquest apartat es prenen les equacions d'elasticitat bidimensional com a exemple generalitzable a altres camps: Repàs de conceptes bàsics de elasticitat bidimensional. Obtenció de la forma feble, resolució pel mètode dels elements finits.
4. Aplicació del mètode dels Elements Finites amb el programa Fenics
En aquest apartat es mostra el funcionament del programa Fenics i es resolen una sèrie d'exercicis bàsics en el camp de la transferència de calor i l'anàlisi estructural.

Metodologia docent

Activitats de treball presencial

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Classes teòriques	Classes Magistral	Grup gran (G)	Presentar els conceptes bàsics del mètode dels elements finits.	9
Seminaris i tallers	Presentació dels treballs	Grup mitjà (M)	Els estudiants faran una presentació on s'explicarà el problema analitzat, els mètodes emprats i es farà una breu discussió dels resultats. La presentació es farà davant dels professors i els altres estudiants.	1.5
Classes pràctiques	Introducció la resolució de problemes pel MEF	Grup gran (G)	En aquestes sessions s'introduirà a l'estudiant en l'aplicació del mètode dels elements finits per la resolució de diferents problemes pràctics.	7.5

A començament del semestre hi haurà a disposició dels estudiants el cronograma de l'assignatura a través de la plataforma UIBdigital. Aquest cronograma inclourà almenys les dates en què es faran les proves d'avaluació contínua i les dates de lliurament dels treballs. A més, el professor o la professora informará els estudiants si el pla de treball de l'assignatura es durà a terme a través del cronograma o per una altra via, inclosa la plataforma Campus Extens.

Activitats de treball no presencial

Modalitat	Nom	Descripció	Hores
Estudi i treball autònom individual o en grup	Pràctiques de l'assignatura	En aquesta activitat cada alumne (o grup) triarà un problema que haurà de solucionar emprant els coneixements adquirits a l'assignatura.	57

Riscs específics i mesures de protecció

Les activitats d'aprenentatge d'aquesta assignatura no comporten riscos específics per a la seguretat i salut dels alumnes i, per tant, no cal adoptar mesures de protecció especials.

Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants

Presentació dels treballs

Modalitat	Seminaris i tallers
Tècnica	Proves orals (no recuperable)
Descripció	Els estudiants faràn una presentació on s'explicarà el problema analitzat, els mètodes emprats i es farà una breu discussió dels resultats. La presentació es farà davant dels professors i els altres estudiants.
Criteris d'avaluació	En l'avaluació es valorarà: - La capacitat de l'estudiant per resoldre un problema emprant el mètode dels elements finits. - La capacitat del student per analitzar de forma crítica els resultats obtinguts.

Percentatge de la qualificació final: 30%

Introducció la resolució de problemes pel MEF

Modalitat	Classes pràctiques
Tècnica	Proves d'execució de tasques reals o simulades (no recuperable)
Descripció	En aquestes sessions s'introduirà a l'estudiant en l'aplicació del mètode dels elements finits per la resolució de diferents problemes pràctics.
Criteris d'avaluació	Es valorarà el seguiment de les classes de pràctiques i la resolució dels problemes proposats.

Percentatge de la qualificació final: 20%

Pràctiques de l'assignatura

Modalitat	Estudi i treball autònom individual o en grup
Tècnica	Informes o memòries de pràctiques (recuperable)
Descripció	En aquesta activitat cada alumne (o grup) triarà un problema que haurà de solucionar emprant els coneixements adquirits a l'assignatura.
Criteris d'avaluació	En l'avaluació es valorarà:



Any acadèmic	2017-18
Assignatura	11445 - Simulació per Elements Finitis
Grup	Grup 1, IS
Guia docent	A
Idioma	Català

- La capacitat de l'estudiant per resoldre un problema emprant el mètode dels elements finits.
- La capacitat del estudiant per analitzar de forma crítica els resultats obtinguts.

Percentatge de la qualificació final: 50%

Recursos, bibliografia i documentació complementària

Bibliografia bàsica

Anders Logg, Kent-Andre Mardal, Garth N. Wells, ed. (2011). Automated Solution of Differential Equations by the Finite Element Method. Springer. ISBN978-3-642-23098-1
M. Gockenbach. Understanding and Implementing the Finite Element Method. SIAM, 2006
Klaus-Jürgen Bathe (1996). Finite element Procedures. Klaus-Jürgen Bathe

Bibliografia complementària

Brenner S., Scott R. The mathematical theory of finite element methods (3ed., Springer, 2007)(ISBN 0387759336)
J. Donea and A. Huerta. Finite Element Methods for Flow Problems. Wiley, 2003
H. P. Langtangen. A Primer on Scientific Programming with Python. Texts in Computational Science and Engineering, vol 6. Springer, second edition, 2011

Altres recursos

<http://fenicsproject.org/>
<http://interactivepython.org/courselib/static/thinkcspy/toc.html>
<http://www.scipy.org/>

