

Guia docent

250COD010 - 250COD010 - Laboratori de Projectes de Mecànica Computacional

Última modificació: 17/06/2026

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 COMPUTACIONAL I ASSISTIDA PER DADES (Pla 2026).
(Assignatura obligatòria).

Curs: 2026

Crèdits ECTS: 5.0

Idiomes: Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: JOSE MANUEL GONZALEZ LOPEZ

Altres: Saez Viñas, Pablo
Giacomini, Matteo

CAPACITATS PRÈVIES

Aquesta assignatura es basa en els coneixements teòrics adquirits en assignatures prèvies o concurrents, Equacions en Derivades parcials i Elements Finitos (Q1), Mecànica Computacional de Sòlids i Estructures (Q2) i Mecànica Computacional de Fluids (Q2).

REQUISITS

Haver cursat o en curs les assignatures que delimiten les capacitats prèvies: Equacions en Derivades parcials i Elements Finitos (Q1), Mecànica Computacional de Sòlids i Estructures (Q2) i Mecànica Computacional de Fluids (Q2).

METODOLOGIES DOCENTS

Aquesta és una assignatura basada en projectes, que combina

- Breu repàs de conceptes teòrics previs.
- Sessions de treball amb eines de computacionals.
- Projectes aplicats.
- Treball autònom per part de l'estudiantat.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

The main objective of the course is to enable students to:

- To strengthen the programming capabilities of the students with application projects.
- To strengthen the basic knowledge acquired during Q1 through hands-on lab projects.
- To expose the student to a large computational project related to Computational Mechanics of solids and Structures and Computational Fluid Mechanics courses
- Improve writing and presentation skills.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	80,0	64.00
Hores grup gran	45,0	36.00

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

Conceptes bàsics de Mecànica Computacional

Descripció:

1. Conceptes bàsics del FEM: discretització, anàlisi de convergència, etc.
2. Models constitutius: definició i aplicació a la mecànica computacional.
3. Anàlisi dinàmic: conceptes bàsics, implementació i aplicacions.
4. No linealitat: tipus de no linealitat, aplicacions i aspectes computacionals.
5. Dinàmica de fluids: conceptes bàsics, paràmetres específics, implementació i aplicacions.

Objectius específics:

Recordar i actualitzar els conceptes de la Mecànica Computacional que s'aplicaran a les activitats

Activitats vinculades:

Conceptes bàsics del FEM
Implementació i anàlisi de mètodes avançats de discretització
Modelació numèrica d'un problema de Mecànica de Sòlids
Modelització numèrica d'un problema de la Dinàmica de Fluids

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 4h

ACTIVITATS

Conceptes bàsics del FEM

Descripció:

Estudi i aplicació de conceptes bàsics del Mètode dels Elements Finitos com ara, la discretització, esquemes d'integració temporal, anàlisi de convergència, etc.

Objectius específics:

Revisar i actualitzar els conceptes bàsics del FEM i l'ús d'eines computacionals

Material:

Notes sobre la teoria bàsica del FEM

Lliurament:

Models numèrics amb la resolució del projecte.
Breu informe d'anàlisi estructural.

Dedicació: 22h

Grup gran/Teoria: 7h

Aprenentatge autònom: 15h

Implementació i anàlisi de mètodes avançats de discretització

Descripció:

Els estudiants implementaran i analitzaran mètodes de discretització bàsics i avançats descrits en cursos anteriors del programa de màster. El projecte inclourà també aspectes relacionats amb la mecànica de sòlids i de fluids relacionats amb assignatures del mateix trimestre.

Lliurament:

L'estudiant entregarà un informe del projecte portat a terme durant les classes amb ordinador.

Dedicació: 22h

Grup gran/Teoria: 8h

Aprenentatge autònom: 14h

Modelació numèrica d'un problema de Mecànica de Sòlids

Descripció:

Els estudiants afrontaran un problema físic relacionat amb la mecànica de sòlids, pel qual han de proposar un model numèric aplicant els coneixements adquirits en assignatures prèvies o concurrents del màster. El model numèric haurà de donar respostes a les qüestions plantejades i oferir solucions òptimes en quant a modelització.

Objectius específics:

Aprofundir en les capacitats i/o limitacions en quant a modelització de problemes físics de la Mecànica de Sòlids, que ofereix el Mètode dels Elements Finites.

Lliurament:

Models numèrics amb la resolució del projecte.

Informe tècnic detallat amb el corresponent anàlisi numèric-estructural.

Dedicació: 31h

Grup gran/Teoria: 11h

Aprenentatge autònom: 20h

Modelització numèrica d'un problema de la Dinàmica de Fluids

Descripció:

Els estudiants afrontaran un problema físic relacionat amb la dinàmica de fluids, pel qual han de proposar un model numèric aplicant els coneixements adquirits en assignatures prèvies o concurrents del màster. El model numèric haurà de donar respostes a les qüestions plantejades i oferir solucions òptimes en quant a modelització.

Objectius específics:

Aprofundir en les capacitats i/o limitacions en quant a modelització de problemes relacionats amb la Dinàmica de Fluids que ofereix el Mètode dels Elements Finites.

Lliurament:

Models numèrics amb la resolució del projecte.

Informe tècnic detallat amb el corresponent anàlisi numèric.

Dedicació: 45h

Grup gran/Teoria: 15h

Aprenentatge autònom: 30h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagi, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el [Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC](#).

La nota final es calcula a partir dels projectes entregats durant el curs i de l'examen final.

L'entrega dels projectes de laboratori és obligatòria per aprovar l'assignatura.

La nota final es calcula com $0.75 \cdot \text{Projectes (P)} + 0.25 \cdot \text{Examen final}$.

La nota de projectes (P) es calcula com la mitjana de les notes obtingudes en els treballs presentats.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

L'entrega dels projectes de laboratori és obligatòria per aprovar l'assignatura.

L'assignatura s'aprova quan la nota final es igual o superior a 5.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Oñate, E. Cálculo de estructuras por el método de los elementos finitos : análisis elástico lineal. Barcelona: Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería, 1992. ISBN 8487867006.

- Felippa, C.A. Introduction to finite element methods [en línia]. Colorado: University of Colorado, 2004 [Consulta: 26/06/2026]. Disponible a :

[chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://vulcanhammer.net/wp-content/uploads/2017/01/ifem.pdf](https://vulcanhammer.net/wp-content/uploads/2017/01/ifem.pdf).

- Reddy, J. N. Introduction to the finite element method [en línia]. Fourth edition. New York: McGraw-Hill, [2019] [Consulta: 26/06/2026]. Disponible a :

<https://www-accessengineeringlibrary-com.recursos.biblioteca.upc.edu/content/book/9781259861901?implicit-login=true>. ISBN 9781259861901.

- Donea, J.; Huerta, A. Finite Element Methods for Flow Problems [en línia]. Chichester: John Wiley & sons, 2003 [Consulta: 26/06/2026]. Disponible a: <https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/0470013826>. ISBN 0471496669.

Complementària:

- Felippa, C.A.. Advanced finite element methods [en línia]. Praha, Czech Republic: Institute of Theoretical Physics, Faculty of Mathematics and Physics, Charles University, [2000] [Consulta: 26/06/2026]. Disponible a: <https://es.scribd.com/document/244025561/Felippa-C-Advanced-finite-element-methods-draft-2000-O-659s-MNf-pdf>.

RECURSOS

Altres recursos:

L'assignatura inclou material audiovisual amb els continguts del curs com ara, diapositives i material complementari, a més de part de la bibliografia, disponible a ATENEA.

L'estudiantat disposarà de les eines computacionals necessàries pel desenvolupament dels projectes de l'assignatura.