

Guía docente

250COD010 - 250COD010 - Laboratorio de Proyectos de Mecánica Computacional

Última modificación: 17/06/2026

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona
Unidad que imparte: 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA COMPUTACIONAL Y ASISTIDA POR DATOS (Plan 2026).
(Asignatura obligatoria).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: JOSE MANUEL GONZALEZ LOPEZ

Otros: Saez Viñas, Pablo
Giacomini, Matteo

CAPACIDADES PREVIAS

Esta asignatura se basa en los conocimientos teóricos adquiridos en asignaturas previas o concurrentes, Ecuaciones en derivadas parciales y Elementos finitos (Q1), Mecánica Computacional de Sólidos y Estructuras (Q2) y Mecánica Computacional de Fluidos (Q2.)

REQUISITOS

Haber cursado o estar cursando las asignaturas que delimitan las capacidades previas requeridas: Ecuaciones en derivadas parciales y Elementos finitos (Q1), Mecánica Computacional de Sólidos y Estructuras (Q2) y Mecánica Computacional de Fluidos (Q2)

METODOLOGÍAS DOCENTES

Se trata de una asignatura basada en proyectos que combina,

- Breve repaso de conceptos teóricos previos.
- Sesiones de trabajo con herramientas computacionales.
- Proyectos aplicados.
- Trabajo autónomo por parte del estudiantado.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

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.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	45,0	36.00
Horas aprendizaje autónomo	80,0	64.00

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

Conceptos básicos de Mecánica Computacional

Descripción:

1. Conceptos básicos del FEM: discretización, análisis de convergencia, etc.
2. Modelos constitutivos: definición y aplicación a la mecánica computacional.
3. Análisis dinámico: conceptos básicos, implementación y aplicaciones.
4. No linealidad: tipos de no linealidad, aplicaciones y aspectos computacionales.
5. Dinámica de fluidos: conceptos básicos, parámetros específicos, implementación y aplicaciones.

Objetivos específicos:

Recordar y actualizar los conceptos de la Mecánica Computacional que se aplicaran en las actividades

Actividades vinculadas:

Conceptos básicos del FEM
Implementación y análisis de métodos avanzados de discretización
Modelación numérica de un problema de Mecánica de Sólidos
Modelización numérica de un problema de la Dinámica de Fluidos

Dedicación: 4h

Grupo grande/Teoría: 4h

ACTIVIDADES

Conceptos básicos del FEM

Descripción:

Estudio y aplicación de conceptos básicos del Método de los Elementos Finitos como la discretización, esquemas de integración temporal, análisis de convergencia, etc.

Objetivos específicos:

Revisar y actualizar los conceptos básicos del FEM y el uso de herramientas computacionales.

Material:

Notas sobre la teoría básica del FEM

Entregable:

Modelos numéricos con la resolución del proyecto.
Breve informe de análisis estructural.

Dedicación: 22h

Grupo grande/Teoría: 7h

Aprendizaje autónomo: 15h

Implementación y análisis de métodos avanzados de discretización

Descripción:

Los estudiantes implementarán y analizarán métodos de discretización básicos y avanzados descritos en cursos anteriores del programa de máster. El proyecto incluirá también aspectos relacionados con la mecánica de sólidos y de fluidos relacionados con asignaturas del mismo cuatrimestre.

Entregable:

El estudiante entregará un informe del proyecto desarrollado durante las clases con ordenador.

Dedicación: 22h

Grupo grande/Teoría: 8h

Aprendizaje autónomo: 14h

Modelación numérica de un problema de Mecánica de Sólidos

Descripción:

Los estudiantes afrontarán un problema físico relacionado con la mecánica de sólidos, para el cual han de proponer un modelo numérico aplicando los conocimientos adquiridos en asignaturas previas o concurrentes del máster. El modelo numérico deberá dar respuesta a las cuestiones planteadas y ofrecer soluciones óptimas en cuanto a modelización.

Objetivos específicos:

Profundizar en las capacidades y/o limitaciones en cuanto a modelización de problemas físicos de la Mecánica de Sólidos, que ofrece el Método de los Elementos Finitos.

Entregable:

Modelos numéricos con la resolución del proyecto.

Informe técnico detallado con el correspondiente análisis numérico-estructural.

Dedicación: 31h

Grupo grande/Teoría: 11h

Aprendizaje autónomo: 20h

Modelización numérica de un problema de la Dinámica de Fluidos

Descripción:

Los estudiantes afrontarán un problema físico relacionado con la dinámica de fluidos, para el cual han de proponer un modelo numérico aplicando los conocimientos adquiridos en asignaturas previas o concurrentes del máster. El modelo numérico deberá dar respuesta a las cuestiones planteadas y ofrecer soluciones óptimas en cuanto a modelización.

Objetivos específicos:

Profundizar en las capacidades y/o limitaciones en cuanto a modelización de problemas físicos de la Dinámica de Fluidos, que ofrece el Método de los Elementos Finitos.

Entregable:

Modelos numéricos con la resolución del proyecto.

Informe técnico detallado con el correspondiente análisis numérico.

Dedicación: 45h

Grupo grande/Teoría: 15h

Aprendizaje autónomo: 30h



SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el [Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC](#).

La nota final se calcula a partir de los proyectos entregados durante el curso y del examen final.

La entrega de los proyectos de laboratorio es obligatoria para aprobar la asignatura.

La nota final se calcula como $0.75 \cdot \text{Proyectos (P)} + 0.25 \cdot \text{Examen final}$.

La nota de proyectos (P) se calcula como la media de las notas obtenidos en los trabajos presentados.

The qualification of the projects (P) is the average of the qualifications on the projects.

The qualification of the projects (P) is the average of the qualifications on the projects.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

La entrega de los proyectos de laboratorio es obligatoria para aprobar la asignatura.

La asignatura se aprueba cuando la nota final es igual o superior a 5.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- 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 línea]. 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 línea]. 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 línea]. 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.

Complementaria:

- Felippa, C.A.. Advanced finite element methods [en línea]. 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

Otros recursos:

La asignatura incluye material audiovisual con los contenidos del curso como diapositivas y material complementario, además de parte de la bibliografía, disponible en ATENEA.

El estudiantado dispondrá de las herramientas computacionales necesarias para el desarrollo de los proyectos de la asignatura.