

## **i ASIGNATURA MÉTODOS COMPUTACIONALES EN INGENIERÍA CIVIL**

Código	663003
Titulación	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y P ...
Duración	PRIMER SEMESTRE
Tipo	OBLIGATORIA
Idioma	CASTELLANO
ECTS	6,00
Teoría	0
Práctica	6
Departamento	C120 - INGENIERIA INDUSTRIAL E INGENIERIA CIVIL

## **📍 MOVILIDAD**

- Movilidad internacional: Sí
- Movilidad nacional: Sí

## **🎓 RESULTADO DEL APRENDIZAJE**

<b>Id.</b>	<b>Resultados</b>
------------	-------------------

Id.	Resultados
2	<p>El objetivo fundamental de la asignatura es adquirir conocimientos de modelado computacional de problemas de ingeniería civil, combinando en la proporción adecuada las enseñanzas teóricas y prácticas, de modo que el alumno sea capaz de concebir y analizar problemas reales, tales como los que aparecen en mecánica de sólidos, la geotecnia y mecánica de fluidos.,</p> <p>Se pretende desarrollar una forma de pensar y actuar ante los problemas que se plantean en la ingeniería civil, tomando como base el conocimiento profundo de los distintos medios que se relacionan en el problema. Se fomenta el espíritu crítico que les posibilite aportar las mejores soluciones a cada problema. La programación de la asignatura está pensada para adquirir los conocimientos de los métodos de análisis, fundamentalmente en el campo de medios sólidos y fluidos.</p> <p>Se deberá asimilar el concepto de Medio Continuo y su análisis mediante discretización en general. La asignatura se presenta en dos bloques bien diferenciados:</p> <p>En el primer bloque de la asignatura, se deberá asimilar el concepto de discretización del medio y su análisis mediante la técnica de Elementos Finitos. Se presentará el MEF como una herramienta general para el cálculo de soluciones a ecuaciones diferenciales de problemas planteados sobre medios sólidos, utilizando los conceptos de discretización del medio, grados de libertad, matriz de rigidez, etc. Posteriormente se revisarán algunos tipos estructurales concretos y se planteará su simulación mediante el MEF.</p> <p>En el segundo bloque se tratará, el método de diferencias finitas y volúmenes finitos, como una herramienta general para el análisis de los problemas de medios fluidos mediante técnicas de discretización de la solución. Posteriormente se estudiarán algunos casos reales de problemas de fluidos, y se discutirán las soluciones de los mismos. El objetivo final de este primer módulo es aprender a resolver las ecuaciones de Navier-Stokes en problemas de ingeniería con códigos propios y comerciales, así como adquirir conceptos básicos que permita al alumno seguir profundizando con literatura especializada.</p>

## CONTENIDOS

Parte 0:

1. Introducción a la Ingeniería Computacional

2. Sistemas discretos y continuos

Parte 1:

3. Introducción a la Mecánica de Fluidos Computacional
4. Aplicaciones de la Mecánica de Fluidos en Ingeniería
5. Análisis Numérico Elemental
6. Método de Diferencias Finitas
7. Propiedades de los Esquemas Numéricos: Error, Estabilidad y Consistencia
8. Problemas Multidimensionales y de Contorno
9. Ecuaciones de Navier-Stokes en Diferencias Finitas
10. Método de los Volúmenes Finitos
11. Aplicación de CFD a un Sistema de Oceanografía Operacional en Puertos

Parte 2:

12. Introducción al Método de Elementos Finitos
13. Formulación directa del Método
14. Familias de elementos. Coordenadas naturales
15. Funciones de forma en coordenadas naturales. Elementos isoparametricos
16. Placas y Laminas.
17. Otros elementos
18. El problema global. Algunas peculiaridades
19. Aplicaciones del MEF a estructuras de Ingeniería Civil

Parte 3:

20. Interacción fluido-estructura. Conceptos básicos
21. Aplicaciones

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

---

### Criterios generales de evaluación

---

La evaluación de las competencias de la materia se realizará usando algunos de los siguientes mecanismos: pruebas teóricas, pruebas prácticas, resolución de problemas, realización de trabajos, asistencia a actividades académicas, presentaciones individuales y de grupo, realización de trabajos académicamente dirigidos, etc. Además, se valorarán las actividades desarrolladas por el alumno que

permitan evaluar competencias transversales.

Es obligatoria la asistencia a las prácticas de informática y la entrega de la memoria indicada por el profesor.

En el caso que el alumno no asista al 80 % de las prácticas de informática tendrá que realizar una prueba para verificar que adquirido los conocimientos correspondientes.

En los exámenes finales se respetarán las notas de los exámenes parciales aprobados. En las pruebas finales el alumno no se podrá presentar a un solo parcial.

**SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL:** Permite al alumno superar la asignatura mediante la realización de una prueba teórica/práctica. A estas pruebas podrán acogerse alumnos que no hayan realizado la evaluación continua de la asignatura, alumnos procedentes de otras titulaciones o en general cualquier alumno matriculado de la asignatura que no cumpla los requisitos para la evaluación continua de la misma.

## Procedimiento de calificación

En el caso de no cumplir con las actividades programadas el alumno podrá ser evaluado atendiendo a los criterios generales de evaluación (Sistema de evaluación global).

Trabajos escritos realizados por el alumno (30%)

Examen final (70%)

## PROFESORADO

Profesorado	Categoría	Coordinador
FRANCO OLIVA, JUAN JESUS	PROFESOR ASOCIADO	No

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividad	Horas	Detalle
02 Prácticas, seminarios y problemas	48	Clases destinadas a la resolución de ejercicios prácticos. (100% presencialidad)  Clases de teoría en el aula sobre los contenidos de la asignatura
10 Actividades formativas no presenciales	102,00	Estudio autónomo del alumno para desarrollar y comprender los conocimientos adquiridos así como la realización de ejercicios y trabajos propuestos por el profesor.

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

Bibliografía específica

- [1] Cálculo de Estructuras por el MEF. Eugenio Oñate . CIMNE
- [2] El Método de los Elementos Finitos. O.C. Zienkiewicz-R.L.Taylor. McGraw-Hill
- [3] Ferziger, J. H. & Peric, M., Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 1999
- [4] Wesseling, P., Principles of Computational Fluid Dynamics, Springer 2000
- [5] Hirsch, C., Numerical Computation of Internal and External Flows. Vol. I & II. John Wiley & Sons, Chichester, 1990
- [4] Turner, M., R. W. Clough, H. C. Martin y L. J. Topp, "Stiffness and Deflection Analysis of Complex Structures", J. Aeronautical Science 23 (9), pp. 805-823, 1956
- [5] O.C. Zienkiewicz, R.L. Taylor El Metodo de los elementos finitos Vol I y Vol II. McGraw-Hill 4ª edición. 1994
- [6] K. J. Bathe (1995): Finite Element Procedures, Prentice Hall, 2nd edition
- [7] ANSYS. 14.5 "Manual Usuario" 2014

[8] Apuntes de la Catedra.

## COMENTARIOS

---

CB1: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB2: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB3: Que los estudiantes se capaciten de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB4: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

CG01: Capacitación científico-técnica, y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil.

CG06: Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil

CG12: Capacidad para planificar, diseñar y gestionar infraestructuras, así como su mantenimiento, conservación y explotación. CG18:

FC01: Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador, En particular, capacidad para formular programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculos, proyecto, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos en el contexto de la ingeniería.

FC02: Comprensión y dominio de las leyes de la termomecánica de los medios continuos y capacidad para su aplicación en ámbitos propios de la ingeniería como son la mecánica de fluidos, la mecánica de materiales y la teoría de estructuras, etc

CT04: Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.

CT05: Capacidad de gestión de la información.

CT06: Resolución de problemas.

---

El presente documento es propiedad de la Universidad de Cádiz y forma parte de su Sistema de Gestión de Calidad Docente.

En aplicación de la Ley 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, así como la Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la promoción de la igualdad de género en Andalucía, toda alusión a personas o colectivos incluida en este documento estará haciendo referencia al género gramatical neutro, incluyendo por lo tanto la posibilidad de referirse tanto a mujeres como a hombres.

---