ASIGNATURA MÉTODOS COMPUTACIONALES EN INGENIERÍA CIVIL

Titulación	**MÁSTER DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS**
Departamento responsable	**INGENIERÍA INDUSTRIAL E INGENIERÍA CIVIL**
Departamento 2	
Curso	**1º**
Semestre	**1º**
Carácter	**Obligatoria**
Créditos ECTS	**6**
Créditos teóricos 3	**Créditos prácticos 3**

PROFESORES

Nombre Profesor Responsable /Categoría	**Miguel Ángel Parrón Vera / C.E.U.**
Departamento: Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil	**Área de Conocimiento: Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras**
Directorio UCA	**https://directorio.uca.es/cau/directorio.do?persona=13869**
Nombre Profesor 2 /Categoría	**Francisco J. de los Santos Ramos / PI**
Departamento: Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil	**Área de Conocimiento: Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras**
Directorio UCA	
Nombre Profesor 3 /Categoría	**Pablo Rodríguez-Rubio Mediavillla / PI**
Departamento: Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil	**Área de Conocimiento: Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras**
Directorio UCA	

COMPETENCIAS

CG1	
CG6	
CG12	
CG18	
CB06	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
CB07	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.
CB08	Que los estudiantes sean capaces 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 ampliación de sus conocimientos y juicios.
CB09	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB10	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.
CT04	Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
CT05	Capacidad de gestión de la información.
CT06	Resolución de problemas.
FC01	
FC02	

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

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 distintos problemas reales, tales como los que aparecen en transporte, geotecnia, mecánica de fluidos y mecánica de sólidos.

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 solidos y fluidos.

Se deberá asimilar el concepto de Medio Continuo y su análisis mediante discretización en general. Se presentará, en la primera parte de la asignatura, 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.

En un segundo bloque de la asignatura, se deberá asimilar el concepto de discretización del medio y su análisis mediante la técnica de Elementos Finitos. Se presentara 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 también se darán algunas nociones sobre otros elementos.
.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD	DETALLE	HORAS	COMPETENCIAS A DESARROLLAR
Teoría	Clases de teoría en el aula sobre los contenidos de la asignatura. (100% presencialidad)	23	Coherentes con las detalladas en el apartado "Competencias
Prácticas, seminarios y problemas	Clases destinadas a la resolución de ejercicios prácticos. (100% presencialidad)	7	Coherentes con las detalladas en el apartado "Competencias
Prácticas de laboratorio e informática	Clases destinadas a la utilización de software relacionados con las temáticas de estudio. (100% presencialidad)	15	Coherentes con las detalladas en el apartado "Competencias
Actividades formativas no presenciales	Estudio autónomo del alumno para desarrollar y comprender los conocimientos adquiridos así como la realización de ejercicios y trabajos propuestos por el profesor.	99	Coherentes con las detalladas en el apartado "Competencias
Actividades formativas de tutorías	Asistencia a tutorías presenciales individuales para la resolución de dudas sobre conocimientos impartidos o sobre resolución de problemas. Evaluación. (100% presencialidad)	3	Coherentes con las detalladas en el apartado "Competencias
Otras actividades	*No procede*	*No procede*	*No procede*

DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Bloque 1

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

Trabajos escritos realizados por el alumno (30%)

Examen final (70%)

BIBLIOGRAFÍA

Especifica

Bibliografía especifica

[1] Ferziger, J. H. & Peric, M., Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 1999
[2] Wesseling, P., Principles of Computational Fluid Dynamics, Springer 2000
[3] 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 Structuures", 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

No procede