18-19

MÁSTER UNIVERSITARIO EN
INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS
INDUSTRIALES

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

SIMULACIÓN NUMÉRICA DE FLUJOS DE FLUIDOS EN INGENIERÍA

CÓDIGO 28801208

UNED

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
6957FF3B0C97A4BF5EDF86AFD68990BA

18-19

SIMULACIÓN NUMÉRICA DE FLUJOS DE FLUIDOS EN INGENIERÍA

CÓDIGO 28801208

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

EQUIPO DOCENTE

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

CONTENIDOS

METODOLOGÍA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/

6957FF3B0C97A4BF5EDF86AFD68990BA

Nombre de la asignatura	SIMULACIÓN NUMÉRICA DE FLUJOS DE FLUIDOS EN INGENIERÍA
Código	28801208
Curso académico	2018/2019
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	4,5
Horas	112.5
Periodo	SEMESTRE 1
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura tiene por objeto completar y ampliar los conocimientos adquiridos por los estudiantes durante sus estudios de grado sobre mecánica de fluidos y sus diversas aplicaciones en ingeniería, y en la asignatura Métodos Computacionales en Ingeniería cursada en el módulo I de este postgrado.
Debido a la complejidad que representa el estudio avanzado de la mecánica de fluidos, de las técnicas numéricas utilizadas en dinámica de fluidos computacional para simular distintos tipos de flujos de fluidos, y la aplicación de dichas técnicas a la simulación y modelización de problemas fluidomecánicos de interés en distintas ramas de la ingeniería, el curso tiene un carácter introductorio, y será de especial utilidad cuando se tenga el propósito de abordar un trabajo de investigación dentro del máster o de realizar la tesis doctoral en el campo de la dinámica de fluidos computacional.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Para iniciar el estudio del curso son necesarios conocimientos previos de mecánica de fluidos. Puede resultar conveniente repasar los temas estudiados con anterioridad sobre las ecuaciones generales de la mecánica de fluidos y sobre las distintas formas simplificadas de dichas ecuaciones que pueden ser aplicadas en el estudio de distintos tipos de flujos.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	CLAUDIO ZANZI .
Correo Electrónico	czanzi@ind.uned.es
Teléfono	91398-8913
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MECÁNICA

Nombre y Apellidos	JULIO HERNANDEZ RODRIGUEZ
Correo Electrónico	jhernandez@ind.uned.es
Teléfono	6424/5007
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MECÁNICA

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
6957FF3B0C97A4BF5EDF86AFD68990BA

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La tutorización y el seguimiento del aprendizaje se realizarán principalmente a través del curso virtual. También se pueden realizar consultas presenciales y telefónicas a los profesores del equipo docente preferentemente en el siguiente horario:

D. Julio Hernández Rodríguez
Lunes, de 16 a 20 h.
Depto. de Mecánica, ETS de Ingenieros Industriales, Despacho 1.45
Tel.: 91 398 64 24
Correo electrónico: jhernandez@ind.uned.es
D. Claudio Zanzi
Lunes, de 16 a 20 h.
Dpto. de Mecánica, ETS de Ingenieros Industriales. Despacho 1.30
Tel.: 91 398 89 13
Correo electrónico: czanzi@ind.uned.es

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Competencias Básicas:
CB6 - 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
CB7 - 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
CB8 - 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 aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - 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.

Competencias Generales:
CG01 - Desarrollar capacidad de análisis y síntesis de la información científico-técnica
CG02 - Adquirir el conocimiento de los métodos y técnicas de investigación
CG03 - Adquirir destrezas en la búsqueda y gestión bibliográfica y documental
CG04 - Desarrollar capacidad de razonamiento crítico
CG05 - Desarrollar habilidades técnicas, de análisis y síntesis: resolución de problemas, toma de decisiones y comunicación de avances científicos.
CG06 - Desarrollar habilidades sistémicas (metodológicas): aplicación de conocimientos; habilidades en investigación; y creatividad

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
6957FF3B0C97A4BF5EDF86AFD68990BA

Competencias Específicas:
CE3 - Elaborar y tratar modelos matemáticos que representen el comportamiento de los sistemas industriales
CE5 - Adquirir destrezas en la aplicación de técnicas de simulación computacional
CE8 - Tomar conciencia de la importancia de la adquisición del conocimiento científico a la luz de la teoría de la ciencia actual, así como de la diversidad metodológica

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El objetivo principal del curso es el estudio introductorio de conceptos fundamentales que intervienen en la resolución numérica de las ecuaciones en derivadas parciales que describen distintos tipos de flujos de fluidos. El campo de aplicación de la dinámica de fluidos computacional es extraordinariamente amplio, y las técnicas numéricas utilizadas en el estudio de distintos tipos de flujos son muy diversas, por lo que obviamente sólo es posible adoptar en este curso un enfoque de tipo introductorio, abordando en primer lugar contenidos de carácter general, y centrando posteriormente el estudio en determinados tipos de flujos o métodos numéricos más específicos.
Los principales objetivos específicos de aprendizaje que se pretende que alcancen los estudiantes durante el curso son los siguientes:

1. Adquirir un conocimiento suficientemente avanzado de la mecánica de fluidos y de las ecuaciones generales que describen los distintos tipos de flujos de fluidos, de forma que se adquiera la destreza necesaria para identificar los parámetros relevantes en cada problema, el modelo matemático más adecuado para su descripción y las condiciones de contorno apropiadas en cada caso.
2. Adquirir un conocimiento adecuado de los distintos tipos de ecuaciones que pueden describir la gran variedad de flujos de interés en ingeniería y, para cada uno de ellos, las técnicas necesarias para abordar su discretización y resolución numérica.
3. Conseguir una adecuada capacidad para saber elegir las técnicas numéricas más apropiadas para resolver los distintos tipos de flujos.
4. Familiarizarse con la sintaxis de los lenguajes de programación más utilizados para el desarrollo de códigos numéricos.
5. Adquirir capacidad para desarrollar códigos propios para simular flujos relativamente sencillos y representar gráficamente los resultados obtenidos.
6. Conseguir una adecuada capacidad para utilizar códigos numéricos de propósito general para el estudio de problemas de cierta complejidad en ingeniería.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
6957FF3B0C97A4BF5EDF86AFD68990BA

CONTENIDOS

Tema 1. Introducción a la dinámica de fluidos computacional

Tema 2. Ecuaciones generales de la mecánica de fluidos y condiciones de contorno

Tema 3. Modelización de flujos turbulentos

Tema 4. Métodos de volúmenes finitos en problemas estacionarios

4.1. Problemas de difusión
4.2. Problemas de convección-difusión
4.3. Acoplamiento velocidad-presión
4.4. Métodos de solución de las ecuaciones discretizadas

Tema 5. Métodos de volúmenes finitos en problemas no estacionarios

Tema 6. Implementación de métodos computacionales

6.1. Condiciones de contorno
6.2. Errores e incertidumbres en la modelización numérica
6.3. Modelizado en problemas con geometrías complejas

METODOLOGÍA

En una primera etapa el estudiante debe estudiar los contenidos teóricos de la asignatura. A continuación, deberá realizar una prueba de autoevaluación que le permitirá valorar la asimilación de los contenidos. Una vez realizada la autoevaluación, el alumno realizará una prueba de evaluación a distancia que consistirá en resolver diversos ejercicios y tendrá una estructura similar a la de la prueba de autoevaluación.
El marco en el que se desarrollará el curso será el *curso virtual*, que será la herramienta principal de comunicación entre los estudiantes y el equipo docente y de los estudiantes entre sí. A través de esta plataforma virtual el estudiante tendrá acceso a los siguientes elementos de apoyo:

1. El módulo de contenidos, donde se pondrán a disposición de los estudiantes unos apuntes complementarios sobre mecánica de fluidos y una Guía de Estudio en la que se recogerán recomendaciones sobre el estudio de la asignatura y toda la información necesaria actualizada.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
6957FF3B0C97A4BF5ED F86AFD68990BA

2. Pruebas de autoevaluación, que consistirán en una serie de cuestiones teórico-prácticas, que permitirán al estudiante hacer un seguimiento de su progreso en la adquisición y asimilación de conocimientos.
3. Los foros de debate, en los que el estudiante podrá ir planteando las dudas que le vayan surgiendo en el estudio de los contenidos de la asignatura y en la realización de los ejercicios y el trabajo final, y en los que recibirá las correspondientes aclaraciones por parte del equipo docente. Los estudiantes también podrán participar en los foros contestando cuestiones formuladas por sus compañeros.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	
Duración del examen	120 (minutos)

Material permitido en el examen

Se permite utilizar calculadora programable y cualquier tipo de material de consulta impreso.

Criterios de evaluación

Se valorará el rigor en las respuestas y el grado de asimilación de la materia que se demuestre, tanto en las cuestiones teóricas como en los ejercicios prácticos.

% del examen sobre la nota final	60
Nota del examen para aprobar sin PEC	
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	

Comentarios y observaciones

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 4 puntos sobre 10 en la prueba presencial y 5 puntos sobre 10 en la calificación global.

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad	Si

Descripción

La prueba presencial consistirá en la resolución de cuestiones teóricas y ejercicios prácticos. La puntuación máxima de cada cuestión y ejercicio se indicará en el enunciado.

Criterios de evaluación

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final	El peso de la prueba presencial en la nota final será del 60%.
Fecha aproximada de entrega	

Comentarios y observaciones

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
6957FF3B0C97A4BF5EDF86AFD68990BA

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si,PEC no presencial

Descripción

La Prueba de Evaluación Continua, de carácter voluntario, consistirá en la implementación de un modelo numérico para la simulación de un flujo sencillo, o bien en la simulación de un flujo más complejo mediante un código de propósito general.

En el caso de que no se realice la prueba de evaluación continua antes de la prueba presencial de febrero, la nota de la prueba presencial (independientemente de que ésta se realice en la convocatoria de febrero o en la de septiembre) será la calificación final de la asignatura.

Criterios de evaluación

Ponderación de la PEC en la nota final: El peso de la PEC en la nota final será del 40%.

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La nota final será la media ponderada entre la nota de la prueba presencial (60%) y la nota de la prueba de evaluación continua (40%). Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 4 puntos sobre 10 en la prueba presencial y 5 puntos sobre 10 en la calificación global.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9780582218840
Título:AN INTRODUCTION TO COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS : (repr.)
Autor/es:Malalasekera, W. ;
Editorial:LONGMAN

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
6957FF3B0C97A4BF5EDF86AFD68990BA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780070016859
Título:COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS: THE BASICS WITH APPLICATIONS (1995)
Autor/es:John D., Anderson, Jr. ;
Editorial:McGraw Hill

•Aris, R., Vectors, Tensors, and the Basic Equations of Fluid Mechanics, Dover, 1962.
•Baker, A.J., Finite Element Computational Fluid Dynamics, Hemisphere, 1983.
•Batchelor, G.K., An Introduction to Fluid Dynamics, Cambridge University Press, 1967.
•Crespo, A., Mecánica de fluidos, Thomson, 2006.
•Cuvelier, C., Segal, A. y Van Steenhoven, A.A., Finite Element Methods and Navier-Stokes Equations, Reidel, 1986.
•Ferziger, J.H., y Peric, M., Computational Methods for Fluid Dynamics, Segunda edición, Springer-Verlag, 1999.
•Fletcher, C.A.J., Computational Techniques for Fluid Dynamics, Vols. I y II, Springer-Verlag, 1991.
•Gresho, Ph.M., The Finite Element Method in Viscous Incompressible Flows, Lecture Notes in Engineering, Vol. 43, pp. 148-190, Springer, 1989.
•Hirsch, C., Numerical Computation of Internal and External Flows, John Wiley and Sons, Vols. 1 y 2, 1988.
•Hoffmann, K.A., y Chiang, S.T., Computational Fluid Dynamics, 4a Edición, Vols. I a III, Engineering Education Systems, 2000.
•Liñán, A., Mecánica de Fluidos, Publicaciones de la ETS de Ingenieros Aeronáuticos, 1967.
•Peyret, R., and Taylor, T.D., Computational Methods in Fluid Flow, Springer- Verlag, 1983.
•Pironneau, O., Finite Element Methods for Fluids, John Wiley and Sons, 1989.
•Versteeg, H.K. y Malalasekera, W., An Introduction to Computational Fluid Dynamics, Prentice Hall, 2007.
•Wendt, J.F. (Editor), Computational Fluid Dynamics. An Introduction, Springer- Verlag, 1992.
•Wilcox, D.C., Turbulence Modeling for CFD, CDW Industries, Inc., La Cañada, California, 1994.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

El principal medio de apoyo lo constituye el curso virtual, en el que se incluyen foros de debate, anuncios, orientaciones adicionales para el estudio, recursos didácticos disponibles en Internet, material didáctico complementario en línea e información actualizada.

IGUALDAD DE GÉNERO

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
6957FF3B0C97A4BF5EDF86AFD68990BA

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
6957FF3B0C97A4BF5EDF86AFD68990BA