Técnicas Computacionales en Ingeniería Térmica y de Fluidos

Curso Académico: (2021 / 2022) **Fecha de revisión: 18-01-2022**

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos

Coordinador/a: ACOSTA IBORRA, ANTONIO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 1

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Curso o cursos previos sobre las siguientes materias:
- Fundamentos de mecánica de fluidos
- Fundamentos de transferencia de calor
- Cálculo en derivadas parciales
- Nociones básicas de programación.

OBJETIVOS

Competencias que adquiere el estudiante:
- Dominio y comprensión de los conceptos e hipótesis fundamentales en que se apoya el cálculo computacional en la Ingeniería.
- Destreza en el manejo de las principales técnicas computacionales (métodos numéricos para búsqueda de raíces, solución de sistemas de ecuaciones, diferenciación e integración numérica).
- Capacitación para aplicar las técnicas computacionales en la modelización y resolución eficiente de problemas de interés en la Ingeniería, con especial enfoque en la ingeniería térmica y de fluidos.
- Capacitación para analizar e interpretar críticamente los resultados de simulaciones computacionales incluyendo estimación del error y validación de resultados.

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante:
- El estudiante debe ser capaz de aplicar las herramientas computacionales estudiadas para resolver problemas de interés en la Ingeniería y juzgar los resultados obtenidos en las simulaciones.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

- Introducción las modelización computacional.
- Principales técnicas numéricas en la ingeniería: errores del cálculo numérico, cálculo de ceros de una función, integración y derivación numérica, resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales.
- Aplicación de las técnicas computacionales para la resolución de problemas en la Ingeniería Térmica y de Fluidos (transferencia de calor, flujo potencial, capa límite, etc.) utilizando diferentes metodologías de discretización (diferencias finitas, volúmenes finitos, etc.).

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

- Clases magistrales, donde se presentarán los conocimientos que los alumnos deben adquirir. Para facilitar su desarrollo los alumnos recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia que les ayuden seguir las clases y desarrollar el trabajo posterior. (2 ECTS)
- Sesiones Prácticas en aula informática donde se programarán las técnicas computacionales básicas en un lenguaje de alto nivel (Matlab o Python). Estas sesiones prácticas también servirán para resolver interactivamente las dudas o cuestiones generales sobre los métodos numéricos utilizados. (2 ECTS)
- Resolución de problemas y realización de trabajos por parte del alumno que le servirán para: consolidar lo aprendido, autoevaluar sus conocimientos y obtención de calificaciones dentro de la puntuación reservada para evaluación continua. (2 ECTS)
- Además de la solución de dudas en clase, el regimen de tutorías incluye horas programadas en el despacho del profesor a disposición del alumno para la realización de consultas sobre la asignatura y sus contenidos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

1) Evaluación continua: entrega de ejercicios y trabajos, consistentes en la programación, solución y análisis de problemas genéricos así como problemas de interés en el ámbito de la Ingeniería Térmica y de Fluidos.
2) Examen final presencial: consistente en la resolución de problemas mediante técnicas computacionales incluyendo el análisis o desarrollo escrito de los esquemas numéricos a utilizar y su programación en ordenador.
Los porcentajes asignados a cada actividad son: 50% Evaluación continua y 50% Examen final escrito.
Para aprobar la asignatura es necesario obtener una nota mínima en cada una de las dos contribuciones: evaluación continua y examen final. Esta nota mínima será 3 sobre 10.

Peso porcentual del Examen Final:	50
Peso porcentual del resto de la evaluación:	50

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- C. Hirsch Numerical computation of internal and external flows (2nd edition): The fundamentals of computational fluid dynamics, Elsevier Ltd, 2007
- G.R. Lindfeld; J.E.T. Penny Numerical Methods Using Matlab. (3rd edition)., Elsevier Ltd., 2012
- J.D. Anderson Computational fluid dynamics: the basic with applications., McGraw-Hill, 1995

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- C. Hirsch. Numerical computation of internal and external flows., John Wiley & Sons, 1994
- D.A. Anderson, J.C. Tannehill y R.H. Pletcher Computational fluid mechanics and heat transfer, Taylor & Francis, 1984
- J.F. Wendt (ed.) Computational fluid dymanics. An introduction. (2nd Edition)., Springer, 1996
- J.H. Ferziger; M. Peric Computational methods for fluid dynamics., Springer, 1999
- L.V. Fausett Applied numerical analysis using Matlab., Prentice Hall, 1999
- R. Butt Introduction to numerical analysis using MATLAB., Jones and Bartlett Publishers, 2010
- R. Peyret y T.D. Taylor Computational methods for fluid flow., Springer, 1983
- R.J. LeVeque Numerical methods for conservation laws. (2nd edition)., Birkhäuser, 1992
- S. Attaway Matlab. A Practical Introduction to Programming and Problem Solving. (2nd edition)., Elsevier Ltd., 2012
- S.V. Patankar Numerical heat transfer and fluid flow., Taylor & Francis, 1980

RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- C. Hirsch . Numerical computation of internal and external flows (2nd edition): The fundamentals of computational fluid dynamics.: http://www.sciencedirect.com/science/book/9780750665940