

Universitat Politècnica de Catalunya – Universitat de Barcelona

Máster oficial de Ingeniería en Energía

Ficha de descripción de asignatura

| | | | | |
|--|--|--|-----------------|---|
| Asignatura | | Métodos Numéricos en Transferencia de Calor y Masa | Código: | 33554 |
| | | | Versión: | Julio 2009 |
| Tipo: | Oblig | Créditos totales ECTS: | 5 | Horas/semana totales: |
| Idioma: | Cat – Cast - Inglés | Créditos presenciales Teoría: | | Horas/semana presenciales Teoría: |
| Horas/crédito: | 25 | Créditos presenciales Problemas: | | Horas/semana presenciales Problemas: |
| Cuatrimestre: | 2n | Créditos presenciales Laboratorio: | | Horas/semana presenciales Laboratorio: |
| Nivel: | Máster | Créditos no presenciales: | | Horas/semana no presenciales: |
| Coordinador: | C.D.Pérez-Segarra | | | |
| Profesores: | C.D.Pérez-Segarra, M.Soria, X.Trias, O.Lehmkühl | | | |
| Horario y lugar de tutorías: | Horario de tutoría: Las tutorías se harán preferentemente al Dpto Máquinas y Motores Térmicos, ETSEIAT. | | | |
| Pre-requisitos: | Conocimientos equivalentes a haber superado el curso de nivelación del máster. | | | |
| Co-requisitos: | | | | |
| Objetivos generales: | <ul style="list-style-type: none"> - Consolidación de la formulación matemática de fenómenos de transferencia de calor y de masa: ecuaciones de transporte y leyes constitutivas. - Introducción a las diferentes metodologías para la resolución numérica de la formulación matemática. Conversión de los modelos matemáticos en modelos numéricos y su resolución. Profundización en técnicas de diferencias finitas y de volúmenes finitos. - Introducción a técnicas de verificación de los códigos y de las soluciones numéricas. Planteamiento de técnicas de análisis de errores computacionales. - Consolidación de las técnicas estudiadas en la resolución de problemas multidimensionales combinados de conducción, convección i radiación en medios no participantes. Desarrollo de un código propio del alumno y su consecuente verificación. Resolución numérica de los problemas planteados verificando las soluciones numéricas obtenidas. | | | |
| Objetivos específicos de cada tema: | | | | |
| Objetivos transversales: | | | | |
| Programa de Teoría: | <p>El curso plantea la formulación matemática de fenómenos de transferencia de calor y masa: ecuaciones de transporte (conservación de la masa, cantidad de movimiento y energía) y leyes constitutivas para la formulación de los flujos de transporte molecular (leyes de Stokes, Fourier y Fick).</p> <p>Una vez planteada, se introducen diferentes técnicas para su resolución numérica: definición de un modelo numérico y de su resolución. Profundización en los métodos de discretización de las ecuaciones gobernantes mediante técnicas de diferencias finitas y de volúmenes finitos (malladas de discretización, esquemas numéricos, ...), algoritmos de resolución (métodos acoplados y segregados), resolución de las ecuaciones algebraicas resultantes (métodos directos, métodos iterativos e introducción a técnicas multigrad). Se introduce al alumno en los conceptos de verificación de los códigos (asegurar que el código está libre de errores) y de las soluciones numéricas (estimación de los errores computacionales).</p> <p>Se consolidan los conocimientos adquiridos con el desarrollo de un código propio para la resolución de problemas combinados (conducción, convección y radiación en medios no participantes) verificando el código programado y las soluciones numéricas de</p> | | | |

los problemas resueltos.

Prácticas de Laboratorio:

Actividades No Presenciales:

Carga semanal del estudiante en horas:

| Tipo de actividad / Semana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | Total |
|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|-------|
| Teoría | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prácticas | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Problemas | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad No presencial | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trabajo individual | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trabajo en grupo | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pruebas y exámenes | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Otras actividades | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | |

Metodología docente

Se emplea un método didáctico basado en la exposición de los contenidos de la asignatura por parte de los profesores, que se complementa con el desarrollo de un código propio del alumno y la resolución numérica de problemas combinados de transferencia de calor y de dinámica de fluidos. En el desarrollo del código es de gran importancia el tutelaje que realizan los profesores, orientando al alumno sobre aspectos de programación, estructura de los códigos, e interpretación física y numérica de los resultados.

Bibliografía Básica:

En el curso se presenta una bibliografía general y una bibliografía específica para cada uno de los temas que se abordan. Esta bibliografía es tanto de libros como de revistas tecnocientíficas del campo (Int. J. of Heat and Mass Transfer, Journal of Heat Transfer, Heat Transfer Engineering, Numerical Heat Transfer, ...). En cuanto a la bibliografía básica:

1. E. R. G. Eckert, Heat and mass transfer, 2a ed. New York: McGraw-Hill, 1959.
2. D.C.Wilcox, Turbulence Modeling for CFD, DCW Industries, La Cañada, CA, 1998 (2nd edition).
3. S.V.Patankar, Numerical heat transfer and fluid flow, McGraw-Hill, Washington, 1980.
4. J.H.Ferziger, M.Peric, Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, Germany, 1996.
5. P.J.Roache, Fundamentals of computational fluid dynamics, Albuquerque: Hermosa, 1998.
6. P.J.Roache, Verification and validation in computational science and engineering, Albuquerque: Hermosa, 1998.
7. W.Shyy, H.S.Udaykumar, M.M.Rao, R.W.Smith, Computational fluid dynamics with moving boundaries, Taylor & Francis, 1996.

Bibliografía Complementaria:

Criterio de evaluación:

| | | |
|------------------------|-------------------------|------------------|
| Controles parciales: % | Ejercicios/problemas: % | Control final: % |
| No presencial: % | Prácticas: % | Otras pruebas: % |

Métodos de evaluación:

- Programación de un código propio para la resolución numérica de problemas combinados de transferencia de calor y de masa.
- Presentación y defensa de ejercicios de verificación del código programado.
- Presentación y defensa de resultados numéricos verificados de problemas de transferencia de calor y de masa planteados en el curso