

## Software Profesional en Mecánica de Fluidos

---

**CRÉDITOS:** 6 ECTS

---

**PROFESOR/A COORDINADOR/A:** José Luis Ferrín González [jose Luis.ferrin@usc.es]

---

**UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A COORDINADOR/A:** USC

---

**¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA?** Sí

---

### CONTENIDOS:

- [1] Repaso de los modelos de la Mecánica de Fluidos.
- [2] Descripción del paquete.
  - Ansys Workbench
  - Pre-proceso: creación de la geometría con Design Modeler y la generación de una malla con Meshing.
  - Simulación ("solver"): utilización de la interfaz gráfica de usuario para la definición del problema a resolver: selección del modelo, introducción de datos, condiciones de contorno e iniciales, etc.
  - Post-proceso: visualización y análisis de los resultados.
  - Introducción a las expresiones y UDF's.
- [3] Métodos numéricos.
  - Análisis de los métodos numéricos utilizados en Fluent. Método de volúmenes finitos.
- [4] Resolución de diferentes problemas de la Mecánica de Fluidos.
  - Fluidos no viscosos incompresibles:
    - Flujo exterior a través de un cilindro y de una esfera.
  - Fluidos viscosos incompresibles:
    - Flujos con bajo número de Reynolds: flujos de Couette y Poiseuille, sobre un plano inclinado, de Hagen-Poiseuille en un conducto, etc.
    - Flujos con número de Reynolds moderado: estudio de capas límite.

- Flujos con número de Reynolds moderado/elevado: inestabilización de soluciones laminares.
- Flujos con número de Reynolds elevado: modelado de flujos turbulentos.
- Fluidos viscosos compresibles:
  - Fenómenos de convección térmica: aproximación de Boussinesq.
  - Flujos reactivos.
  - Radiación térmica.
- Flujos multifásicos: descripción Euleriana-Lagrangiana (DPM) y Euleriana-Euleriana (VOF).
- Turbomáquinas.

---

## METODOLOGÍA:

-Clases teóricas: 10 horas. Se presentarán los modelos matemáticos que vamos a manejar y métodos numéricos utilizados en su resolución.

-Clases prácticas: 50 horas. Se realizarán necesariamente en un aula de informática (o con un ordenador personal en el que esté instalado el software). En ellas los alumnos aprenderán a utilizar el software correspondiente asociado a dichos métodos. El profesor indicará directrices genéricas a seguir para que cada alumno pueda realizar su trabajo. Asimismo, el profesor atenderá las cuestiones presentadas por los alumnos y llevará un seguimiento de los trabajos realizados por estos.

---

**IDIOMA:** Castellano

---

**¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES?** Se emitirá por videoconferencia desde la universidad en la que se encuentra el profesor (USC).

---

## BIBLIOGRAFÍA:

1. Ansys Fluent Theory Guide.
2. Ansys Fluent User Guide.
3. Bermúdez. Mathematical methods in Fluid Mechanics. Universidad de Santiago de Compostela, 2002.
4. Y.A. Çengel, J.M. Cimbala. Mecánica de Fluidos. Mc Graw Hill, 2013.
5. M. Griebel, T. Dornseifer, T Neunhoeffler. Numerical simulation in Fluid Dynamics. A practical introduction. SIAM, 1998.
6. J.H. Ferziger, M. Perić. Computational methods for Fluid Dynamics. Springer-Verlag, 1997.
7. C.A.J. Fletcher. Computational techniques for Fluid Dynamics. Volume I and II. Springer-Verlag, 1988.

8. M.E. Gurtin. An introduction to Continuum Mechanics. Academic Press, 1981.
9. Hirsch. Numerical computation of internal and external flows. Volume I and II. John Wiley & Sons, 1991.
10. Mohammadi, O. Pironneau. Analysis of the K-Epsilon turbulence model. John Wiley & Sons, Masson, 1994.
11. S.V. Patankar. Numerical heat transfer and fluid flow. Hemisphere, Washington, D.C., 1980.
12. H.K. Versteeg, W. Malalasekera. An introduction to Computational Fluid Dynamics. The finite volume method. Prentice Hall, 1995.

---

## COMPETENCIAS

### Básicas y generales:

CG1 Poseer 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, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial.

CG4 Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

### Específicas:

CE4: Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.

CE5: Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.

### De especialidad "Simulación Numérica":

CS1: Conocer, saber seleccionar y saber manejar las herramientas de software profesional (tanto comercial como libre) más adecuadas para la simulación de procesos en el sector industrial y empresarial.

CS2: Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

---

**¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL?** Sí, el Campus Virtual de la USC.

---

**¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO?** Si, Ansys Fluent.

---

## CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

Tareas que serán evaluadas

- La participación en las clases es muy importante dado que favorecerá la interrelación del alumno con el profesor, quien podrá así realizar un mejor seguimiento del mismo.
- Ejercicios individuales: ejercicios que el profesor propondrá a lo largo del curso.
- Examen: El examen consistirá en la simulación de un caso práctico.

Puntuación

Tareas Puntuación máxima

Examen 3

Trabajos 7

Total 10

- Todo alumno que participe al menos en una actividad evaluable se considerará presentado.

NOTA: Para los casos de realización fraudulenta de ejercicios o pruebas será de aplicación, en cualquiera de los escenarios, lo recogido en la Normativa de evaluación del rendimiento académico de los estudiantes y de revisión de las calificaciones de la USC.

Las competencias a adquirir en esta materia se evalúan de la forma mostrada en la siguiente tabla:

Examen	CE4, CE5
Trabajos	CG1, CG4, CE4, CE5, CS1, CS2

---

### CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

Los mismos que para la primera oportunidad de evaluación.

---

### OBSERVACIONES: