

# MÉTODOS COMPUTACIONALES EN INGENIERÍA DE FLUIDOS

Curso 2016/2017

(Código: 28806428)

## 1. PRESENTACIÓN

La asignatura "Métodos computacionales en ingeniería de fluidos" es una asignatura optativa de la especialidad Ingeniería Mecánica del Máster Universitario en Ingeniería Industrial. Se cursa en el tercer semestre y tiene 5 créditos ECTS. Cada crédito ECTS corresponde aproximadamente 25 horas de trabajo del alumno.

En la asignatura se lleva a cabo un estudio introductorio de la dinámica de fluidos computacional (CFD) y su aplicación a flujos de fluidos en ingeniería. La dinámica de fluidos computacional permite obtener soluciones aproximadas de problemas en los que intervienen flujos de fluidos y procesos de transferencia de calor mediante la resolución de las ecuaciones de conservación utilizando métodos numéricos. El desarrollo de potentes ordenadores con gran capacidad de cálculo y el avance en las técnicas numéricas han determinado que la dinámica de fluidos computacional sea en la actualidad una herramienta muy útil y eficiente, y que se aplique habitualmente a la resolución de innumerables problemas en campos muy distintos de la ingeniería industrial, aeronáutica, naval o civil, entre otros.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN

Esta asignatura completa y amplía los conocimientos adquiridos por los estudiantes durante sus estudios de grado y en la asignatura *Ingeniería de Fluidos* de este máster sobre mecánica de fluidos y sus diversas aplicaciones, así como sobre métodos numéricos utilizados en ingeniería. La utilización de códigos de dinámica de fluidos computacional está muy ampliamente extendida en gran número de empresas industriales, por lo que la asignatura tiene una orientación principalmente aplicada.

Las principales competencias que se pretende que adquieran los estudiantes son las siguientes:

- Capacidad para analizar el funcionamiento de máquinas e instalaciones de fluidos mediante métodos computacionales.
- Capacidad para redactar informes sobre instalaciones de fluidos.
- Capacidad para utilizar códigos computacionales de propósito general.

## 3. REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Para iniciar el estudio del curso son necesarios conocimientos previos de mecánica de fluidos. Puede resultar conveniente repasar algunos temas estudiados en la asignatura

#### 4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Tal como se ha indicado, el objetivo principal del curso es el estudio introductorio de conceptos fundamentales que intervienen en la resolución numérica de los modelos matemáticos que describen distintos tipos de flujos de fluidos, orientado a aprender a utilizar códigos de propósito general en la resolución de problemas industriales. 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 de fluidos 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 centrandose posteriormente el estudio en determinados tipos de flujos o métodos numéricos más específicos.

Los resultados del aprendizaje que se espera que alcancen los alumnos son los siguientes:

1. Conocimiento 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.
2. Conocimiento de los distintos tipos de formas simplificadas de las ecuaciones generales que pueden describir la gran variedad de flujos de fluidos de interés en ingeniería y, para cada uno de ellos, las técnicas disponibles para abordar su discretización y resolución numérica.
3. Capacidad para saber elegir las técnicas numéricas más adecuadas para resolver distintos tipos de problemas.
4. Familiarización con la sintaxis de los lenguajes de programación más utilizados para el desarrollo de códigos numéricos.
5. Capacidad para desarrollar códigos propios para simular flujos relativamente sencillos y representar gráficamente los resultados obtenidos.
6. Capacidad para utilizar códigos numéricos de propósito general para el estudio de problemas de cierta complejidad en ingeniería.

#### 5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Los contenidos temáticos de la asignatura son los siguientes:

1. Introducción a los métodos numéricos en ingeniería de fluidos.
2. Ecuaciones de conservación que describen el movimiento de los fluidos y condiciones de contorno.
3. Flujos turbulentos. Modelización.
4. Métodos de volúmenes finitos en problemas estacionarios.
  1. Problemas de difusión.
  2. Problemas de convección-difusión.
  3. Acoplamiento velocidad-presión.
5. Métodos de volúmenes finitos en problemas no estacionarios.
6. Aplicaciones de la dinámica de fluidos computacional

#### 6.EQUIPO DOCENTE

- [JULIO HERNANDEZ RODRIGUEZ](#)
- [CLAUDIO ZANZI](#)
- [ADOLFO ESTEBAN PAZ](#)

#### 7.METODOLOGÍA

La metodología se basa en el modelo metodológico de educación a distancia de la UNED. Las actividades formativas están basadas principalmente en la interacción con el Equipo Docente y el trabajo autónomo de los estudiantes. El equipo docente proporcionará orientaciones y material de apoyo para el estudio de la asignatura y atenderá las consultas que planteen los alumnos. El trabajo autónomo estará marcado por una serie de actividades de aprendizaje, tales como el estudio de contenidos teóricos y la realización de pruebas de evaluación continua y pruebas presenciales.

El marco principal en el que se desarrollará el curso será el curso virtual, que será la herramienta más importante 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 principalmente a los siguientes elementos de apoyo:

1. El módulo de contenidos, en el que 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.
2. Prueba de evaluación continua, que constará de una serie de cuestiones teórico-prácticas que permitirán al estudiante hacer un seguimiento de su progreso en la adquisición y asimilación de conocimientos y servir de medio de evaluación junto con la prueba presencial.
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 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.

## 8. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9780582218840

Título: AN INTRODUCTION TO COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS : (repr.)

Autor/es: Malalasekera, W. ;

Editorial: LONGMAN

[Buscarlo en librería virtual UNED](#)

[Buscarlo en bibliotecas UNED](#)

[Buscarlo en la Biblioteca de Educación](#)

[Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico](#)

## 9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

## 10. RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

El principal medio de apoyo lo constituye el curso virtual. Como ya se ha mencionado en el apartado Metodología, en el curso virtual se incluyen foros de debate, respuestas a preguntas frecuentes, anuncios, guía de estudio, información sobre trabajos fin de curso e información actualizada. En caso de dificultad de acceso a las páginas por cualquier motivo el estudiante deberá contactar mediante correo electrónico con el equipo docente.

## 11. TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

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

D. Julio Hernández Rodríguez

Lunes, de 16 a 20 h.

Dpto. de Mecánica, ETS de Ingenieros Industriales. Despacho 1.30

Tel.: 91 398 64 24

Correo electrónico: [jhernandez@ind.uned.es](mailto:jhernandez@ind.uned.es)

D. Claudio Zanzi

Lunes, de 16 a 20 h.

Dpto. de Mecánica, ETS de Ingenieros Industriales. Despacho 1.45

Tel.: 91 398 89 13

Correo electrónico: [czanzi@ind.uned.es](mailto:czanzi@ind.uned.es)

## 12. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La calificación final de la asignatura dependerá de las calificaciones obtenidas en las pruebas de evaluación continua, el trabajo final y la prueba presencial obligatoria. La prueba de evaluación continua consistirá en la resolución de una serie de ejercicios de carácter teórico y práctico.

El trabajo final podrá consistir en una cualquiera de las siguientes opciones:

1. Análisis de uno o varios artículos publicados en revistas científico-técnicas relacionados con los contenidos de la asignatura.
2. Implementación de un modelo numérico para simulación de un flujo sencillo.
3. Desarrollo de algún tema relacionado con los contenidos de la asignatura. El alcance del trabajo propuesto deberá contar con la aprobación previa del equipo Docente, para lo que deberá enviarse un breve resumen de la propuesta al equipo docente.

La prueba presencial consistirá en la resolución de cuestiones teóricas o ejercicios teórico-prácticos. En su realización podrá utilizarse cualquier tipo de material de consulta. Los pesos de cada una de las partes en la calificación final serán los siguientes:

- Prueba de evaluación continua: 30%
- Trabajo final: 30%
- Prueba presencial: 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. En el caso de que no se realice la prueba de evaluación continua antes de la prueba presencial de febrero, la prueba presencial (independientemente de que ésta se realice en la convocatoria de febrero o en la de septiembre) tendrá un peso del 70 % en la calificación final. El trabajo final deberá entregarse (en los plazos que se indiquen en el Curso Virtual) antes de la convocatoria en la que se realice la prueba presencial.

### 13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.