



Universitat de Lleida

# GUÍA DOCENTE **INGENIERÍA DE FLUJOS**

Coordinación: Josep Illa

Año académico 2015-16

## Información general de la asignatura

<b>Denominación</b>	INGENIERÍA DE FLUJOS
<b>Código</b>	102302
<b>Semestre de impartición</b>	2n Q Avaluación Continuada
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Número de créditos ECTS</b>	6
<b>Créditos teóricos</b>	0
<b>Créditos prácticos</b>	0
<b>Coordinación</b>	Josep Illa
<b>Horario de tutoría/lugar</b>	Despacho 2.08 EPS en horario a convenir
<b>Departamento/s</b>	Informàtica i Enginyeria Industrial
<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Información importante sobre tratamiento de datos</b>	Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.
<b>Idioma/es de impartición</b>	Catalán
<b>Grado/Máster</b>	Grado en Ingeniería Mecánica
<b>Horario de tutoría/lugar</b>	Despacho 2.08 EPS en horario a convenir
<b>Dirección electrónica profesor/a (es/as)</b>	jilla@macs.udl.cat

Josep Illa

## Información complementaria de la asignatura

### Recomendaciones

La presente asignatura parte de los conceptos básicos expuestos en Mecánica de Fluidos y pretende alcanzar el análisis que se hace a nivel de ingeniería de los sistemas de fluidos. La dificultad para resolver este tipo de sistemas conlleva al uso de técnicas de cálculo numérico donde la principal dificultad radica en el diseño de algoritmos de cómputo adecuados a cada problema tipo. Estos se implementarán en Matlab. Se recomienda al estudiante que actualice los conceptos de Mecánica de Fluidos, de Cálculo numérico y de Programación impartidos en cursos anteriores.

### Asignatura/materia en el conjunto del plan de estudios

La ingeniería de sistemas de fluidos es una parte integrante de la ingeniería mecánica en general. La presente asignatura pretende dar una visión aplicada e integradora de los conocimientos básicos de mecánica y de mecánica de fluidos impartidos en otras asignaturas de la titulación. La asignatura se imparte en el segundo cuatrimestre y se estructura en 3 cr de teoría, 2cr de problemas y 1 cr de prácticas. En las prácticas individuales se propondrán problemas específicos y el alumno deberá desarrollar una metodología de resolución y implementarla en Matlab. Parte de la bibliografía básica está en inglés.

## Objetivos académicos de la asignatura

Ver apartado de competencias.

## Competencias

### Competencias específicas de la titulación

- Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.

#### Objetivos

- Conseguir una visión global de los principios de funcionamiento de la máquinas fluidomecánicas y de su integración en sistemas de redes o circuitos de fluidos.

- Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.

#### Objetivos

- Saber aplicar los conceptos de balance de masa y energía al análisis de sistemas de fluidos.

### Competencias transversales de la titulación

- Capacidad de resolución de problemas y elaboración y defensa de argumentos dentro de su área de estudios.

#### Objetivos

- Adquirir la capacidad de plantear hipótesis simplificadoras para la resolución de problemas y de analizar la sensibilidad de los resultados obtenidos en función de las hipótesis establecidas.

- Capacidad de análisis y síntesis.

#### Objetivos

- Adquirir la capacidad de análisis de sistemas de fluidos y de plantear estrategias de resolución de un problema dado.

## Contenidos fundamentales de la asignatura

### Tema 1. INTRODUCCIÓN AL MATLAB

1. Tipos de variables en Matlab
2. Operadores aritméticos y lógicos
3. Funciones matemáticas
4. ciclos y condicionales
5. Programas y funciones definidas por el usuario
6. Algoritmos numéricos básicos:
  - Método de la bisección y de la secante
  - Método de Newton-Raphson para sistemas de ecuaciones no lineales
  - Ecuaciones diferenciales ordinarias: Método de Euler
  - Ajuste de curvas por mínimos cuadrados

### Tema 2. TUBERIAS EN SÉRIE I EN PARALELO

1. Tubos en serie
2. Tubos en paralelo
3. Curvas características de bombas en serie y en paralelo
4. Punto de funcionamiento de una instalación
5. Leyes de semejanza en bombas centrífugas
6. El problema de los tres depósitos
7. Diámetro óptimo
8. Algoritmos elementales de cálculo numérico en Matlab

### Tema 3 INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE REDES

1. Conceptos generales. Tipos de redes de distribución
2. Relación potencial i la ecuación de Darcy-Weisbach
3. Análisis de redes ramificadas. Riego por degoteo y aspersión
4. Método de las ecuaciones del caudal (Método Q-eqs)
5. Método de las ecuaciones de la energía (Método H-eqs)
6. Método de Hardy-Cross. (Método ?Q-eqs)
7. Introducción de elementos singulares en la red

8. Introducción de bombas en la red

9. Problemas de análisis de redes

## Tema 3 ANÁLISIS DE TRANSITORIOS

1. Analisis de sistemas pseudotransitorios

2. Flujo transitorio incompresible en tuberías rígidas

3. Descripción elemental del golpe de ariete. Cálculos prácticos

4. Ecuaciones que gobiernan el golpe de ariete

5. Soluciones numéricas. Método de las características

6. Transitorios en redes

7. Problemas de transitorios

## Tema 5 FLUIDOS NO NEWTONIANOS

1. Tipología, clasificación y usos industriales

2. Interacción entre fluidos i partículas

3. Transporte de fluidos con partículas en suspensión

4. Propiedades reológicas de los fluidos

5. Transporte de fluidos no newtonianos por tuberías

6. Problemas de fluidos no newtonianos

## Sistema de evaluación

Se realizará una prueba a medianos de semestre (E1), otra a final (E2) y un examen final de recuperación (EF) en las fechas fijadas por la Dirección de estudios de la EPS. Durante el curso se propondrán al menos 5 problemas (P) que deberán resolverse y entregarse en una fecha determinada. La realización de estos problemas es opcional, pero su contenido es materia de examen. La nota de la asignatura para quien no haya entregado todos los problemas (NJ<sub>a</sub>) se calculará de la siguiente forma:

$$NJ_a = \max\{(E1+E2)/2, E2\}$$

Mientras que para quien haya entregado todos los problemas (NJ<sub>b</sub>) y tenga NJ<sub>a</sub>>3 se formará:

$$NJ_b = 0.5 \cdot NJ_a + 0.450 \cdot P + 0.05 \cdot A$$

siendo A una nota de valoración subjetiva por parte del profesor. Aquellas personas que así no superen la asignatura tendrán un examen final de recuperación que substituirá a la nota NJ<sub>a</sub>.

## Bibliografía y recursos de información

### Bibliografía básica

- J.Agüera Soriano, "Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas", 5ª ed., Editorial Ciencia3 S.A., 2002 (ISBN: 84-95391-01-05)
- Claudio Mataix, "Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas", 2ª ed., Ediciones del Castillo S.A., Madrid 1986 (ISBN: 84-219-0175-3).
- V.L. Streeter, E.Benjamin, K.W. Bedford, "Mecánica de los fluidos", Ed. McGraw-Hill, 9ª ed., 2000 (ISBN: 968-600-987-4).
- Irving H. Shames, "Mecánica de fluidos", Ed. McGraw-Hill, 1995

## **Bibliografía complementaria**

- Bruce E. Larock, Roland W. Jeppson, "Hydraulics of pipelines systems". Ed. CRC Press. 2000 (ISBN: 0-8493-1806-8).
- R.P.King, "Introduction to practical fluid flow" Ed. Butterworth-Heinemann 2002 (ISBN: 0-7506-4885-6).
- Frank M.White, "Fluid Mechanics", Ed. McGraw-Hill, 1986