



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Mecánica de fluidos

|                     |  |            |       |              |
|---------------------|--|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Mecánica de fluidos  |            |       |              |
| Código              | V12G340V01401  |            |       |              |
| Titulación          | Grado en Ingeniería en Organización Industrial   |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6  | OB         | 2     | 1c           |
| Lengua Impartición  | Castellano   |            |       |              |
| Departamento        | Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos   |            |       |              |
| Coordinador/a       | Paz Penín, María Concepción  |            |       |              |
| Profesorado         | Concheiro Castiñeira, Miguel<br>García Conde, Secundina<br>Paz Penín, María Concepción   |            |       |              |
| Correo-e            | cpaz@uvigo.es  |            |       |              |
| Web                 |  |            |       |              |
| Descripción general | <p>En esta guía docente se presenta información relativa a la asignatura Mecánica de Fluidos de 2º curso del grado en Ingeniería en Organización Industrial para el curso 2012-2013, en el que se continúa de forma coordinada un acercamiento a las directrices marcadas por el Espacio Europeo de Educación Superior. En este documento se recogen las competencias genéricas que se pretende que los alumnos adquieran en este curso, el calendario de actividades docentes previsto y la guía docente de asignatura.</p> <p>La Mecánica de Fluidos describe los fenómenos físicos relevantes del movimiento de los fluidos, describiendo las ecuaciones generales de dichos movimientos. Este conocimiento proporciona los principios básicos necesarios para analizar cualquier sistema en el que el fluido sea el medio de trabajo. Estos principios son de aplicación en los automatismos neumáticos e hidráulicos.</p> |            |       |              |

## Competencias de titulación

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| A4     | CG 4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial. |
| A5     | CG 5. Conocimiento para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.  |
| A19    | FB6 Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.  |
| B2     | CT2 Resolución de problemas.  |
| B9     | CS1 Aplicar conocimientos.  |
| B10    | CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.  |

## Competencias de materia

| Resultados previstos en la materia  | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---------------------------------------|
| CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial. | A4                                    |
| CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.   | A5                                    |
| RI2 Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.                                | A19                                   |
| CT2 Resolución de problemas.  | B2                                    |
| CS1 Aplicar conocimientos.  | B9                                    |
| CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.  | B10                                   |

---

**Contenidos**

---

Tema

---

**INTRODUCCIÓN**

- 1.1 Conceptos fundamentales
  - 1.1.1 Tensión de cortadura. Ley de Newton
- 1.2 Continuo
- 1.3 Viscosidad
  - 1.3.1 Fluidos newtonianos y no newtonianos
- 1.4 Características de los flujos
  - 1.4.1 Clases de flujos
    - 1.4.1.1 Según condiciones geométricas
    - 1.4.1.2 Según condiciones cinemáticas
    - 1.4.1.3 Según condiciones mecánicas de contorno
    - 1.4.1.4 Según la compresibilidad
- 1.5 Esfuerzos sobre un fluido
  - 1.5.1 Magnitudes tensoriales y vectoriales
    - 1.5.1.1 Fuerzas volumétricas
    - 1.5.1.2 Fuerzas superficiales
    - 1.5.1.3 El tensor de tensiones.
    - 1.5.1.4 Concepto de presión. Presión en un punto

---

**2. FUNDAMENTOS DEL MOVIMIENTO DE FLUIDOS**

- 2.1 CAMPO DE VELOCIDADES
    - 2.1.1 Enfoque Euleriano y enfoque Lagrangiano
    - 2.1.2. Tensor gradiente de velocidad
  - 2.2 LINEAS DE CORRIENTE
  - 2.3 SISTEMAS Y VOLUMEN DE CONTROL
  - 2.4 INTEGRALES EXTENDIDAS A VOLUMENES FLUIDOS
    - 2.4.1 Teorema del transporte de Reynolds
  - 2.5 ECUACIÓN DE CONTINUIDAD
    - 2.5.1 Diversas expresiones de la ecuación de continuidad
    - 2.5.2 Función de corriente
    - 2.5.3 Flujo volumétrico o caudal
  - 2.6 ECUACIÓN DE CONSERVACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO
    - 2.6.1 Forma integral. Ejemplos de aplicación
    - 2.6.2 Ecuación de conservación del momento cinético
    - 2.6.3 Forma diferencial de la E.C.C.M.
    - 2.6.4 Ecuación de Euler
    - 2.6.5 Ecuación de Bernouilli
  - 2.7 LEY DE NAVIER-POISSON
    - 2.7.1 Deformaciones y esfuerzos en un fluido real
      - 2.7.1.1 Relaciones entre ellos
      - 2.7.1.2 Ecuación de Navier-Stokes
  - 2.8 ECUACIÓN DE LA ENERGÍA
    - 2.8.1 Forma integral
    - 2.8.2 Forma diferencial
      - 2.8.2.1 Ecuación de la energía mecánica
      - 2.8.2.2 Ecuación de la energía interna.
    - 2.8.3 Extensión del caso de trabajos exteriores aplicados al volumen de control. Aplicación a máquinas hidráulicas
-

3. ANALISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA  
FLUIDODINAMICA

3.1 INTRODUCCION

3.3 TEOREMA PI DE BUCKINGHAM. APLICACIONES

3.4 GRUPOS ADIMENSIONALES DE IMPORTANCIA EN LA MECÁNICA DE  
FLUIDOS

3.4.1. Significado físico de los números dimensionales

3.5 SEMEJANZA

3.5.1 Semejanza parcial

3.5.2 Efecto de escala

---

4. MOVIMIENTO LAMINAR CON VISCOSIDAD  
DOMINANTE

4.1 INTRODUCCIÓN

4.2. MOVIMIENTO LAMINAR PERMANENTE

4.2.1 Corrientes de Hagen-Poiseuille

4.2.2 En conductos de sección circular

4.2.3 Otras secciones

4.3 EFECTO DE LONGITUD FINITA DEL TUBO

4.4 PÉRDIDA DE CARGA

4.4.1 Coeficiente de fricción

4.5 ESTABILIDAD DE CORRIENTE LAMINAR

---

5. MOVIMIENTO TURBULENTO

5.1 INTRODUCCIÓN

5.2 PÉRDIDA DE CARGA EN FLUJOS TURBULENTO EN CONDUCTOS

5.2.1 Diagrama de Nikuradse

5.2.2 Diagrama de Moody

5.2.3 Fórmulas empíricas para flujo en tuberías

---

6. MOVIMIENTOS DE LIQUIDOS EN CONDUCTOS  
DE SECCION VARIABLE

6.1 INTRODUCCIÓN

6.2 PÉRDIDAS LOCALES

6.2.1 Pérdida a la entrada de un tubo

6.2.2 Pérdida en un tubo a salida

6.2.3 Pérdida por contracción

6.2.4 Pérdida por ensanchamiento

6.2.5 Pérdida en codos.

---

7. SISTEMAS DE TUBERÍAS

7.1 TUBERÍAS EN SERIE

7.2 TUBERÍAS EN PARALELO

7.3 PROBLEMA DE LOS TRES DEPOSITOS

7.4 REDES DE TUBERÍAS

7.5 TRANSITORIOS EN TUBERÍAS.

7.5.1 Tiempo de vaciado de un recipiente

7.5.2 Establecimiento del régimen permanente en una tubería

7.5.3 Golpe de ariete

---

8. FLUJO PERMANENTE EN CANALES

8.1 INTRODUCCIÓN

8.2 MOVIMIENTO UNIFORME

8.2.1 Conductos cerrados usados como canales

8.3 MOVIMIENTO NO UNIFORME

8.3.1 Resalto hidráulico

8.3.2 Transiciones rápidas

8.3.3 Vertedero de pared gruesa

8.3.4 Compuerta

8.3.5 Sección de control

---

## 9. EXPERIMENTACIÓN DE FLUJOS. MEDIDORES

### 9.1 MEDIDORES DE PRESION

9.1.1 Manómetro simple

9.1.2 Manómetro Bourdon.

9.1.3 Transductor de presión

### 9.2 MEDIDORES DE VELOCIDAD

9.2.1 Tubo de Pitot

9.2.2 Tubo de Prandtl

9.2.3 Anemómetro de rotación

9.2.4 Anemómetro de hilo caliente

9.2.5 Anemómetro laser-dopler

### 9.3 MEDIDORES DE FLUJO

9.3.1 Medidores de presión diferencial: diafragma, venturi, tobera de flujo, medidor acodado

9.3.2 Otros tipos.

## PRACTICAS DE LABORATORIO

### 1 PERDIDAS DE CARGA Y MEDIDORES DE CAUDAL

Medida de caudal con venturímetro.

Medida de caudal con placa de orificio

Coefficiente de fricción.

Pérdidas de carga en codos.

Pérdidas de carga en válvulas.

### 2 CHORRO LIBRE.

Tubo de Pitot.

Distribución Radial de velocidades.

Turbulencia en flujos no confinados

Gasto Másico

Cantidad de Movimiento

### 3 TUNEL DE VIENTO

Análisis dimensional y semejanza

Distribución de presiones alrededor de un cilindro.

Cálculo del coeficiente de resistencia.

Distribución de presiones alrededor de un perfil de ala.

Cálculo del coeficiente de sustentación.

### 4 GOLPE DE ARIETE

Golpes de presión en una tubería

Modo operativo de una cámara de equilibrio

### 5 EXPERIMENTO DE REYNOLDS

Transición de régimen laminar a turbulento

### 6 MEDIDA DE LA VISCOSIDAD

## Planificación

|   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral                          | 32.5           | 60.5                 | 93            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 14             | 25                   | 39            |
| Prácticas de laboratorio                  | 6              | 0                    | 6             |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | 3              | 0                    | 3             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 0              | 6                    | 6             |
| Informes/memorias de prácticas            | 0              | 3                    | 3             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

Descripción

|  |   |
|--|---|
| Sesión magistral                       | Se explican los fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Se podrán realizar actividades como:<br>Sesión magistral<br>Lecturas<br>Revisión bibliográfica<br>Resumen<br>Esquemas<br>Solución de problemas<br>Conferencias<br>Presentación oral              |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Se aplicarán los conceptos desarrollados de cada tema a la solución de ejercicios. Incluye actividades tales como:<br>Lecturas<br>Seminarios<br>Solución de problemas<br>Aprendizaje colaborativo<br>Estudio de casos prácticos   |
| Prácticas de laboratorio               | Se aplicarán los conceptos desarrollados de cada tema a la realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, se realizarán actividades de experimentación, aunque también podrán realizarse:<br>Casos prácticos<br>Simulación<br>Solución de problemas<br>Aprendizaje colaborativo |

### Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción   |
|--------------------------|---|
| Sesión magistral         | Las dudas y consultas de los alumnos serán atendidas de forma personalizada en el despacho del profesor. Los horarios de atención se publicarán en la plataforma de Teledocencia antes del comienzo del curso. Horario de tutorías Miguel Concheiro: Mi 18:30 - 20:30 |
| Prácticas de laboratorio | Las dudas y consultas de los alumnos serán atendidas de forma personalizada en el despacho del profesor. Los horarios de atención se publicarán en la plataforma de Teledocencia antes del comienzo del curso. Horario de tutorías Miguel Concheiro: Mi 18:30 - 20:30 |

### Evaluación

|   | Descripción   | Calificación |
|---|---|--------------|
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | Prueba escrita que podrá constar de:<br>cuestiones teóricas<br>cuestiones prácticas<br>resolución de ejercicios/problemas<br>tema a desarrollar | 80           |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | Resolución de problemas y/o ejercicios propuestos   | 10           |
| Informes/memorias de prácticas            | Memoria escrita de las actividades realizadas en las sesiones de laboratorio, incluyendo resultados de la experimentación.                      | 10           |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Profesor responsable de grupo:

SECUNDINA GARCIA CONDE

### Fuentes de información

Frank M White, **Mecánica de Fluidos**, VI,  
Philip M. Gerhart, Richard J Gross, , Jonh I. Hochstein, **FUNDAMENTOS DE MECANICA DE FLUIDOS**, II,  
Antonio Crespo, **Mecánica de fluidos**,  
Elena Martín Ortega, Concepción Paz Penín, **Prácticas de laboratorio de mecánica de fluidos**,  
Yunus A. Çengel, John M. Cimbala, **Mecánica de fluidos : fundamentos y aplicaciones**,  
A. Liñán Martínez, M. Rodríguez Fernández, F.J. Higuera Antón, **Mecánica de fluidos**,  
Victor L. Streeter, E. Benjamin Wylie, Keith W. Bedford, **Mecánica de fluidos**, IX,  
Merle C. Potter, David C. Wiggert ; con Miki Hondzo, Tom I.P. Shih, **Mecánica de fluidos**, III,  
Robert L. Mott, **Mecánica de fluidos**, VI,  
Robert W. Fox, Alan T. McDonald, **Introducción a la mecánica de fluidos**,

### Recomendaciones

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Termodinámica y transmisión de calor/V12G380V01302

---

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G380V01204

---

**Otros comentarios**

---

Se recomienda al alumno:

Seguimiento continuo de la asignatura

Asistencia a clase

Dedicación de las horas de trabajo personal a la asignatura

---