



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Mecánica de fluídos

|                       |   |        |       |              |
|-----------------------|---|--------|-------|--------------|
| Materia               | Mecánica de fluídos   |        |       |              |
| Código                | V12G380V01405   |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Mecánica  |        |       |              |
| Descriidores          | Creditos ECTS   | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6   | OB     | 2     | 2c           |
| Lingua de impartición | Castelán  |        |       |              |
| Departamento          | Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluidos   |        |       |              |
| Coordinador/a         | López Veloso, Marcos<br>Gil Pereira, Christian  |        |       |              |
| Profesorado           | Gil Pereira, Christian<br>López Veloso, Marcos<br>Molares Rodríguez, Alejandro  |        |       |              |
| Correo-e              | chgil@uvigo.es<br>marcoslpzveloso@uvigo.es  |        |       |              |
| Web                   |   |        |       |              |
| Descripción xeral     | <p>Nesta guía docente preséntase información relativa á materia de Mecánica de Fluídos de 2º curso do grao en Enxeñaría Mecánica, no que se continúa de forma coordinada un achegamento ás directrices marcadas polo Espazo Europeo de Educación Superior.</p> <p>Neste documento recóllense as competencias xenéricas que se pretende que os alumnos adquiran neste curso, o calendario de actividades docentes previsto e a guía docente de materia.</p> <p>A Mecánica de Fluídos describe os fenómenos físicos relevantes do movemento dos fluidos, describindo as ecuacións xerais dos devanditos movementos. Este coñecemento proporciona os principios básicos necesarios para analizar calquera sistema no que o fluido sexa o medio de traballo.</p> <p>Estes principios requírense en:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Deseño de maquinaria hidráulica</li><li>- Lubricación</li><li>- Sistemas de calefacción e ventilación, calor e frío.</li><li>- Deseño de sistemas de tubaxes</li><li>- Medios de transporte: transmisión, climatización, sistema de escape, aerodinámica e hidrodinámica, refrixeración, etc.</li><li>- Aerodinámica de estruturas e edificios</li><li>- Centrais térmicas e de fluidos de producción de enerxía convencionais e renovables</li></ul> |        |       |              |

## Competencias

### Código

|     |  |
|-----|--|
| B4  | CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividade, razonamiento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade de Mecánica. |
| B5  | CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.   |
| C8  | CE8 Coñecementos dos principios básicos da mecánica de fluidos e a súa aplicación á resolución de problemas no campo da enxeñaría. Cálculo de tubaxes, canais e sistemas de fluidos.   |
| D2  | CT2 Resolución de problemas.   |
| D9  | CT9 Aplicar coñecementos.  |
| D10 | CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.   |

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia

Resultados de Formación e Aprendizaxe

|   |          |    |                 |
|---|----------|----|-----------------|
| Entender os principios básicos do movemento de fluídos  | B4<br>B5 | C8 | D2<br>D9<br>D10 |
| Capacidade para calcular tubaxes e canles   | B4<br>B5 | C8 | D2<br>D9<br>D10 |
| Capacidade para coñecer e dominar as ferramentas coas que se abordan os problemas de fluxos de fluídos. | B4<br>B5 | C8 | D2<br>D9<br>D10 |
| Capacidade para manexar medidores de magnitudes fluídas   | B4<br>B5 | C8 | D2<br>D9<br>D10 |

## Contidos

### Tema

#### INTRODUCCIÓN

- 1.1 Conceptos fundamentais
  - 1.1.1 Tensión de \*cortadura. Lei de Newton
  - 1.2 Continuo
  - 1.3 Viscosidade
    - 1.3.1 Fluídos \*newtonianos e non \*newtonianos
  - 1.4 Características dos fluxos
    - 1.4.1 Clases de fluxos
      - 1.4.1.1 Segundo condicións xeométricas
      - 1.4.1.2 Segundo condicións \*cinemáticas
      - 1.4.1.3 Segundo condicións mecánicas de contorno
      - 1.4.1.4 Segundo a \*compresibilidad
    - 1.5 Esforzos sobre un fluído
      - 1.5.1 Magnitudes \*tensoriales e \*vectoriales
        - 1.5.1.1 Forzas \*volumétricas
        - 1.5.1.2 Forzas superficiais
        - 1.5.1.3 O \*tensor de tensións.
        - 1.5.1.4 Concepto de presión. Presión nun punto

|   |  |
|---|--|
| 2. FUNDAMENTOS DO MOVEMENTO DE FLUÍDOS                    | <p>2.1 CAMPO DE VELOCIDADES<br/>         2.1.1 Enfoque *Euleriano e enfoque *Lagrangiano<br/>         2.1.2.*Tensor *gradiente de velocidad</p> <p>2.2 *LIÑAS DE CORRENTE</p> <p>2.3 SISTEMAS E VOLUME DE CONTROL</p> <p>2.4 INTEGRAIS ESTENDIDAS A *VOLUMENES FLUÍDOS<br/>         2.4.1 *Teorema do transporte de *Reynolds</p> <p>2.5 ECUACIÓN DE CONTINUIDADE<br/>         2.5.1 Diversas expresións da ecuación de continuidade<br/>         2.5.2 Función de corrente<br/>         2.5.3 Fluxo *volumétrico ou caudal</p> <p>2.6 ECUACIÓN DE CONSERVACIÓN DA CANTIDADE DE MOVEMENTO<br/>         2.6.1 Forma integral. Exemplos de aplicación<br/>         2.6.2 Ecuación de conservación do momento *cinético<br/>         2.6.3 Forma diferencial da E.*C.*C.M.<br/>         2.6.4 Ecuación de *Euler<br/>         2.6.5 Ecuación de *Bernouilli</p> <p>2.7 LEI DE *NAVIER-*POISSON<br/>         2.7.1 Deformacións e esforzos nun fluído real<br/>         2.7.1.1 Relacións entre eles<br/>         2.7.1.2 Ecuación de *Navier-*Stokes</p> <p>2.8 ECUACIÓN DA ENERXÍA<br/>         2.8.1 Forma integral<br/>         2.8.2 Forma diferencial<br/>         2.8.2.1 Ecuación da enerxía mecánica<br/>         2.8.2.2 Ecuación da enerxía interna.<br/>         2.8.3 Extensión do caso de traballos exteriores aplicados ao volume de control. Aplicación a máquinas hidráulicas</p> |
| 3. *ANALISIS *DIMENSIONAL E SEMELLANZA<br>*FLUIDODINAMICA | <p>3.1*INTRODUCCION</p> <p>3.3 *TEOREMA *PI DE *BUCKINGHAM. APLICACIÓNNS</p> <p>3.4 GRUPOS ADIMENSIONAIS DE IMPORTANCIA NA MECÁNICA DE FLUÍDOS<br/>         3.4.1. Significado físico dos números *dimensionales</p> <p>3.5 SEMELLANZA<br/>         3.5.1 Semellanza parcial<br/>         3.5.2 Efecto de escala</p>   |
| 4. MOVIMENTO *LAMINAR CON VISCOSIDADE DOMINANTE           | <p>4.1 INTRODUCIÓN</p> <p>4.2.MOVEMENTO *LAMINAR PERMANENTE<br/>         4.2.1 Correntes de *Hagen-*Poiseuille<br/>         4.2.2 En condutos de sección circular<br/>         4.2.3 Outras seccións</p> <p>4.3 EFECTO DE LONXITUDE *FINITA DO TUBO</p> <p>4.4 PERDA DE CARGA<br/>         4.4.1Coeficiente de fricción</p> <p>4.5 ESTABILIDADE DE CORRENTE *LAMINAR</p>   |
| 5. MOVIMENTO *TURBULENTO                                  | <p>5.1 INTRODUCIÓN</p> <p>5.2 PERDA DE CARGA EN FLUXOS *TURBULENTOS EN CONDUTOS<br/>         5.2.1 *Diagrama de *Nikuradse<br/>         5.2.2 *Diagrama de *Moody<br/>         5.2.3 Fórmulas empíricas para fluxo en tubaxes</p>  |

|  |   |
|--|---|
| 6. MOVEMENTOS DE *LIQUIDOS EN CONDUTOS<br>DE *SECCION VARIABLE | 6.1 INTRODUCIÓN<br><br>6.2 PERDAS LOCAIS<br>6.2.1 Perda á entrada dun tubo<br>6.2.2 Perda nun tubo a saída<br>6.2.3 Perda por contracción<br>6.2.4 Perda por ensanche<br>6.2.5 Perda en cóbados.  |
| 7. SISTEMAS DE *TUBERIAS                                       | 7.1 TUBAXES EN SERIE<br><br>7.2 TUBAXES EN PARALELO<br><br>7.3 PROBLEMA DO TRES *DEPOSITOS<br><br>7.4 REDES DE TUBAXES<br><br>7.5 TRANSITORIOS EN TUBAXES.<br>7.5.1 Tempo de baleirado dun recipiente<br>7.5.2 Establecemento do réxime permanente nunha tubaxe<br>7.5.3 Golpe de ariete  |
| 8. FLUXO PERMANENTE EN CANLES                                  | 8.1 INTRODUCIÓN<br><br>8.2 MOVIMENTO UNIFORME<br>8.2.1 Condutos pechados usados como canles<br><br>8.3 MOVEMENTO NON UNIFORME<br>8.3.1 Resalto hidráulico<br>8.3.2 Transicións rápidas<br>8.3.3 Vertedoiro de parede grossa<br>8.3.4 Comporta<br>8.3.5 Sección de control   |
| PRACTICAS DE LABORATORIO                                       | VISCOSIDADE. FLUIDOS *NEWTONIANOS.<br>Exercicios<br>Aplicación práctica: *VISCOSIMETROS<br><br>ECUACIONES DE GOBERNO<br>Exercicios<br>Tubo de *Pitot<br>Aplicación práctica: CHORRO LIBRE. Distribución Radial de velocidades.<br>Turbulencia en fluxos non confinados. Gasto *Másico. Cantidad de<br>Movimento<br><br>*ANALISIS *DIMENSIONAL E SEMELLANZA<br>Exercicios<br>Aplicación práctica: *TUNEL DE VENTO.<br>Distribución de presións ao redor dun cilindro. Cálculo do coeficiente de<br>resistencia. Distribución de presións ao redor dun perfil de á. Cálculo do<br>coeficiente de *sustentación.<br><br>FLUXOS EN CONDUTOS<br>EXPERIMENTO DE *REYNOLDS<br>Transición de réxime *laminar a *turbulento<br><br>PERDIDAS DE CARGA E MEDIDORES DE CAUDAL<br>Exercicios<br>Aplicacións prácticas:<br>Medida de caudal con *venturímetro.<br>Medida de caudal con placa de orificio<br>Coeficiente de fricción.<br>Perdas de carga en cóbados.<br>Perdas de carga en válvulas.<br><br>TRANSITORIOS EN *TUBERIA<br>Exercicios<br>Aplicación práctica: GOLPE DE ARIETE<br>Golpes de presión nunha tubaxe. Modo operativo dunha cámara de<br>equilibrio |

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                       | 32.5          | 60.5               | 93           |
| Resolución de problemas                 | 14            | 33                 | 47           |
| Prácticas de laboratorio                | 4             | 0                  | 4            |
| Traballo tutelado                       | 0             | 0                  | 0            |
| Exame de preguntas de desenvolvemento   | 3             | 0                  | 3            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 3             | 0                  | 3            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                          | Descripción   |
|--------------------------|---|
| Lección maxistral        | Explícanse os fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos.<br>Poderanse realizar actividades como:<br>Sesión maxistral<br>Lecturas<br>Revisión bibliográfica<br>Resumen<br>Esquemas<br>Solución de problemas<br>Conferencias<br>Presentación oral             |
| Resolución de problemas  | Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á solución de exercicios. Inclúe actividades tales como:<br>Lecturas<br>Seminarios<br>Solución de problemas<br>Aprendizaxe *colaborativo<br>Estudo de casos prácticos   |
| Prácticas de laboratorio | Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á realización de prácticas de laboratorio.<br>Fundamentalmente, realizaranse actividades de experimentación, aínda que tamén poderán realizarse:<br>Casos prácticos<br>Simulación<br>Solución de problemas<br>Aprendizaxe *colaborativo |
| Traballo tutelado        | (*)El alumnado que lo deseé, de forma voluntaria, podrá participar en el desarrollo de un traballo tutelado organizado en grupos  |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descripción   |
|--------------------------|---|
| Lección maxistral        | As dúbidas e consultas dos alumnos atenderanse de forma personalizada nos despachos dos profesores. Os horarios de atención para cada sede indicaranse na plataforma de *Teledocencia ao comezo do curso. |
| Prácticas de laboratorio | As dúbidas e consultas dos alumnos atenderanse de forma personalizada nos despachos dos profesores. Os horarios de atención para cada sede indicaranse na plataforma de *Teledocencia ao comezo do curso. |
| Traballo tutelado        |   |

### Avaliación

|                                       | Descripción  | Cualificación      | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|---------------------------------------|--|--------------------|---------------------------------------|
| Traballo tutelado                     | (*)El profesorado evaluará el traballo en función del traballo realizado, los resultados obtenidos y la calidad del mismo. Los criterios objetivos de evaluación se definirán en el inicio del curso en la definición del traballo a realizar.<br>NotaTT | Up to 5<br><br>B5  | B4 C8 D2<br>D9 D10                    |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Proba escrita que poderá constar de:<br>cuestiós teóricas<br>cuestiós prácticas<br>resolución de exercicios/problemas<br>tema a desenvolver  | Between 75 and 100 | B4 C8 D2<br>B5 D9 D10                 |

|   |  |          |          |          |           |
|---|--|----------|----------|----------|-----------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Resolución de problemas e/ou exercicios propostos, que poderán incluir:<br>- un número de entregas semanais (non presencial)<br>- resolucións presenciais en horario de prácticas como reforzo de temas<br>- Informe as actividades realizadas nas sesións de laboratorio, resultados da experimentación, etc. | Up to 20 | B4<br>B5 | C8<br>D9 | D2<br>D10 |
|---|--|----------|----------|----------|-----------|

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso, a cualificación global en presente curso académico será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Frank M White, **Mecánica de Fluidos/Fluid Mechanics**, VI,

Antonio Crespo, **Mecánica de fluidos**,

#### Bibliografía Complementaria

Philip M. Gerhart, Richard J Gross, , Jonh I. Hochstein, **FUNDAMENTOS DE MECANICA DE FLUIDOS**, II,

Yunus A. Çengel, John M. Cimbala, **Mecánica de fluidos : fundamentos y aplicaciones**,

Elena Martín Ortega, Concepción Paz Penín, **Prácticas de laboratorio de mecánica de fluidos**,

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/Fluid Mechanics**, IX,

Robert W. Fox, Alan T. McDonald, **Introducción a la mecánica de fluidos**,

Robert L. Mott, **Mecánica de fluidos**, VI,

Merle C. Potter, David C. Wiggert ; con Miki Hondzo, Tom I.P. Shih, **Mecánica de fluidos/Mechanics of Fluids**, III,

Pijush K. Kundu , Ira M. Cohen, **Fluid Mechanics**, 4th Edition,

G. M. Homsy et al., **Multi-media Fluid Mechanics**,

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Termodinámica e transmisión de calor/V12G380V01302

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G380V01204

### Outros comentarios

Recoméndase ao alumno:

\*Seguimento continuo da materia

Asistencia a clase

Dedicación das horas de traballo persoal á materia

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou \*ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia."

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.