



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Mecánica de fluídos

|                       |                                                                                   |        |       |              |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Mecánica de fluídos                                                               |        |       |              |
| Código                | V12G360V01403                                                                     |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais                                      |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                     | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                                                 | OB     | 2     | 2c           |
| Lingua de impartición | Castelán                                                                          |        |       |              |
| Departamento          | Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos                         |        |       |              |
| Coordinador/a         | Conde Fontenla, Marcos                                                            |        |       |              |
| Profesorado           | Concheiro Castiñeira, Miguel<br>Conde Fontenla, Marcos<br>Quicler Costas, Antonio |        |       |              |
| Correo-e              | mfontenla@uvigo.es                                                                |        |       |              |
| Web                   |                                                                                   |        |       |              |

**Descrición xeral**

Nesta guía docente preséntase información relativa á materia Mecánica de Fluídos de 2º curso do grao en Tecnoloxías Industriais para o curso 2017-2018, no que se continúa de forma coordinada un achegamento ás directrices marcadas polo Espazo Europeo de Educación Superior.

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.

A Mecánica de Fluídos describe os fenómenos físicos relevantes do movemento dos fluídos, describindo as ecuacións xerais dos devanditos movementos. Este coñecemento proporciona os principios básicos necesarios para analizar calquera sistema no que o fluído sexa o medio de traballo.

Estes principios requírense en:

- Deseño de maquinaria hidráulica
- \*Lubrificación
- Sistemas de calefacción e ventilación, calor e frío.
- Deseño de sistemas de tubaxes
- Medios de transporte: transmisión, climatización, sistema de escape, \*aerodinámica e \*hidrodinámica, refrixeración,\*etc
- \*Aerodinámica de estruturas e edificios

## Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                |
| B4     | CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial. |
| 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 fluídos e a súa aplicación á resolución de problemas no campo da enxeñaría. Cálculo de tubaxes, canais e sistemas de fluídos.                           |
| 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                                    | C8 | D9<br>D10 |

|                                                                                                         |          |    |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----|-----------------|
| Capacidade para calcular tubaxes e canles.                                                              | 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.                                                | B5       | C8 | D9<br>D10       |

## Contidos

### Tema

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INTRODUCCIÓN                           | 1.1 Conceptos fundamentais<br>1.1.1 Tensión de cortadura. Lei de Newton<br><br>1.2 Continuo<br><br>1.3 Viscosidade<br>1.3.1 Fluídos newtonianos e non newtonianos<br><br>1.4 Características dos fluxos<br>1.4.1 Clases de fluxos<br>1.4.1.1 Segundo condicións xeométricas<br>1.4.1.2 Segundo condicións cinemáticas<br>1.4.1.3 Segundo condicións mecánicas de contorno<br>1.4.1.4 Segundo a compresibilidade<br><br>1.5 Esforzos sobre un fluído<br>1.5.1 Magnitudes tensoriais e vectoriais<br>1.5.1.1 Forzas volumétricas<br>1.5.1.2 Forzas superficiais<br>1.5.1.3 O tensor de tensións.<br>1.5.1.4 Concepto de presión. Presión nun punto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2. FUNDAMENTOS DO MOVEMENTO DE FLUÍDOS | 2.1 CAMPO DE VELOCIDADES<br>2.1.1 Enfoque Euleriano e enfoque Lagrangiano<br>2.1.2. Tensor gradiente de velocidade<br><br>2.2 LINEAS DE CORRENTE<br><br>2.3 SISTEMAS E VOLUME DE CONTROL<br><br>2.4 INTEGRAIS ESTENDIDAS A VOLUMENES FLUÍDOS<br>2.4.1 Teorema do transporte de Reynolds<br><br>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<br><br>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<br><br>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<br><br>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 |

3. ANALISIS DIMENSIONAL E SEMELLANZA  
FLUIDODINAMICA

3.1 INTRODUCCION

3.3 TEOREMA PI DE BUCKINGHAM. APLICACIONES

3.4 GRUPOS ADIMENSIONAIS DE IMPORTANCIA NA MECÁNICA DE FLUÍDOS

3.4.1. Significado físico dos números dimensionales

3.5 SEMELLANZA

3.5.1 Semellanza parcial

3.5.2 Efecto de escala

4. MOVEMENTO LAMINAR CON VISCOSIDADE  
DOMINANTE

4.1 INTRODUCCIÓN

4.2. MOVEMENTO LAMINAR PERMANENTE

4.2.1 Corrientes de Hagen-Poiseuille

4.2.2 En condutos de sección circular

4.2.3 Outras seccións

4.3 EFECTO DE LONXITUDE FINITA DO TUBO

4.4 PERDA DE CARGA

4.4.1 Coeficiente de fricción

4.5 ESTABILIDADE DE CORRENTE LAMINAR

5. MOVEMENTO TURBULENTO

5.1 INTRODUCCIÓN

5.2 PERDA DE CARGA EN FLUXOS TURBULENTOS EN CONDUTOS

5.2.1 Diagrama de Nikuradse

5.2.2 Diagrama de Moody

5.2.3 Fórmulas empíricas para fluxo en tubaxes

6. MOVEMENTOS DE LIQUIDOS EN CONDUTOS DE  
SECCION VARIABLE

6.1 INTRODUCCIÓN

6.2 PERDAS LOCAIS

6.2.1 Perda á entrada dun tubo

6.2.2 Perda nun tubo a saída

6.2.3 Perda por contracción

6.2.4 Perda por ensanche

6.2.5 Perda en cóbados.

7. SISTEMAS DE TUBERIAS

7.1 TUBAXES EN SERIE

7.2 TUBAXES EN PARALELO

7.3 PROBLEMA DO TRES DEPOSITOS

7.4 REDES DE TUBAXES

7.5 TRANSITORIOS EN TUBAXES.

7.5.1 Tempo de baleirado dun recipiente

7.5.2 Establecemento do réxime permanente nunha tubaxe

7.5.3 Golpe de ariete

8. FLUXO PERMANENTE EN CANLES

8.1 INTRODUCCIÓN

8.2 MOVEMENTO UNIFORME

8.2.1 Condutos pechados usados como canles

8.3 MOVEMENTO NON UNIFORME

8.3.1 Resalto hidráulico

8.3.2 Transicións rápidas

8.3.3 Vertedoiro de parede grossa

8.3.4 Comporta

8.3.5 Sección de control

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9. EXPERIMENTACIÓN DE FLUXOS. MEDIDORES | 9. 1 MEDIDORES DE PRESION<br>9.1.1 Manómetro simple<br>9.1.2 Manómetro Bourdon.<br>9.1.3 Transductor de presión<br><br>9.2 MEDIDORES DE VELOCIDADE<br>9.2.1 Tubo de Pitot<br>9.2.2 Tubo de Prandtl<br>9.2.3 Anemómetro de rotación<br>9.2.4 Anemómetro de fío quente<br>9.2.5 Anemómetro laser-dopler<br><br>9.3 MEDIDORES DE FLUXO<br>9.3.1 Medidores de presión diferencial: diafragma, venturi, tobera de fluxo, medidor abacelado<br>9.3.2 Outros tipos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                         | PRACTICAS DE LABORATORIO<br><br>VISCOSIDADE. FLUÍDOS 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 Movemento<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 resistencia. Distribución de presións ao redor dun perfil de á. Cálculo do 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 equilibrio |

| Planificación                                                                                                            |               |                    |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                                                                                                                          | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Lección maxistral                                                                                                        | 32.5          | 70.5               | 103          |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                 | 15            | 7                  | 22           |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento                                                                             | 3             | 0                  | 3            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios                                                                                  | 0             | 15                 | 15           |
| Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.                                                          | 3             | 0                  | 3            |
| Traballos e proxectos                                                                                                    | 1             | 3                  | 4            |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado. |               |                    |              |

| Metodoloxía docente |            |
|---------------------|------------|
|                     | Descrición |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Explicanse 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             |
| 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 |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                            |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Antes do inicio do curso publicaranse os horarios oficiais de tutorías na plataforma de teledocencia. |
| Lección maxistral        | Antes do inicio do curso publicaranse os horarios oficiais de tutorías na plataforma de teledocencia  |

### Avaliación

|                                                                 | Descrición                                                                                                                                                           | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |    |                 |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|----|-----------------|
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento                    | Proba escrita que poderá constar de:<br>cuestións teóricas<br>cuestións prácticas<br>resolución de exercicios/problemas<br>tema a desenvolver                        | 80            | B4<br>B5                              | C8 | D2<br>D9<br>D10 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios                         | Resolución de problemas e/ou exercicios propostos, incluíndo:<br>Entregas de exercicios semanais (non presencial)<br>Resolución presencial en horario de prácticas   | 14            | B4<br>B5                              | C8 | D2<br>D9<br>D10 |
| Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas. | Realización práctica en Laboratorio.<br>Informe das actividades realizadas nas sesións de laboratorio, resultados da experimentación, etc.                           | 5             | B4<br>B5                              | C8 | D2<br>D9<br>D10 |
| Traballos e proxectos                                           | Actividade complementaria de tipo lúdico Concurso de competición entre alumnos. Premio ao mellor deseño, desenvolvemento ou habilidade especial. Actividade en grupo | 1             | B4                                    | C8 | D2<br>D9<br>D10 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

As porcentaxes exactas poden desviarse lixeiramente dos indicados debido á xestión, ou factibilidade de realización das diferentes probas prácticas, e ao atribuírllle á actividade complementaria (Traballo e proxectos) unha valoración superior, podendo mesmo superarse o 10 como cualificación máxima alcadable.

En todo caso o peso dun 80% da proba de resposta longa manterase invariable. Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, poderíase concluír que o alumno non alcanzou as competencias necesarias.

Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Frank M White, **Mecánica de Fluidos**, 6ª, McGraw-Hill Interamericana de España S.L, 2008  
Robert L. Mott, **Mecánica de fluidos**, 7ª, Pearson, 2015

Antonio Crespo, **Mecánica de fluidos**, 1ª, Thomson, 2006

---

#### **Bibliografía Complementaria**

Robert W. Fox, Alan T. McDonald, **Introducción a la mecánica de fluidos**, 2ª, McGraw-Hill, 1995

Merle C. Potter, David C. Wiggert, **Mecánica de fluidos**, 3ª, Thomson, 2002

Victor L. Streeter, E. Benjamin Wylie, Keith W. Bedford, **Mecánica de fluidos**, 9ª, McGraw-Hill, 2000

Yunus A. Çengel, John M. Mecánica de fluidos : fundamentos y aplicaciones Cimbala, **Mecánica de fluidos: fundamentos y aplicaciones**, 2ª, McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2006

Elena Martín Ortega, Concepción Paz Penín, **Prácticas de laboratorio de mecánica de fluidos**, 1ª, Gallega de Mecanización, 2006

Philip M. Gerhart, Richard J Gross, , Jonh I. Hochstein, **FUNDAMENTOS DE MECANICA DE FLUIDOS**, 2ª, Adison-Wesley Iberoamericana, 1995

---

---

#### **Recomendacións**

##### **Materias que continúan o temario**

Turbomáquinas hidráulicas/V12G360V01504

Traballo de Fin de Grao/V12G360V01991

---

##### **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

---