



| Guía Docente          |   |                    |   |           |
|-----------------------|---|--------------------|---|-----------|
| Datos Identificativos |   |                    |   | 2018/19   |
| Asignatura (*)        | MECÁNICA DE FLUÍDOS   |                    | Código  | 730G03018 |
| Titulación            | Grao en enxeñaría en Tecnoloxías Industriais  |                    |   |           |
| Descritores           |   |                    |   |           |
| Ciclo                 | Período   | Curso              | Tipo  | Créditos  |
| Grao                  | 2º cuadrimestre   | Segundo            | Obrigatoria   | 6         |
| Idioma                | Castelán  |                    |   |           |
| Modalidade docente    | Presencial  |                    |   |           |
| Prerrequisitos        |   |                    |   |           |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Industrial  |                    |   |           |
| Coordinación          | Gosset , Anne Marie Elisabeth   | Correo electrónico | anne.gosset@udc.es  |           |
| Profesorado           | Gosset , Anne Marie Elisabeth<br>Lema Rodríguez, Marcos<br>Prieto Garcia, Abraham   | Correo electrónico | anne.gosset@udc.es<br>marcos.lema@udc.es<br>abraham.prieto@udc.es |           |
| Web                   |   |                    |   |           |
| Descrición xeral      | A mecánica de fluídos debe ser considerada como unha asignatura básica na formación dun enxeñeiro industrial. Neste curso o alumno estudará os conceptos fundamentais de cinemática e estática de fluídos, chegará a entender o significado das ecuaciones de Navier-Stokes tanto en forma integral como diferencial, comprenderá a necesidade e aprenderá a simplificar estas ecuaciones e estudará o movemento de fluídos, a teoría da capa límite e a turbulencia. |                    |   |           |

| Competencias / Resultados do título |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Código                              | Competencias / Resultados do título |

| Resultados da aprendizaxe   |                                     |          |    |
|---|-------------------------------------|----------|----|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias / Resultados do título |          |    |
| Aplicar os métodos e conceptos de cinemática para a descrición de fluxos de fluídos.  | A8                                  | B2       |    |
| Deducir as ecuacións da mecánica de fluídos en forma integral e diferencial a partir dos principios constitutivos e leis de conservación e explicar o significado físico dos seus termos.     | A8                                  | B2       |    |
| Aplicar as ecuacións da mecánica de fluídos ao cálculo de balances de masa, forzas, momento cinético e balances de enerxía.   | A8                                  | B2<br>B7 | C4 |
| Aplicar as técnicas de análise dimensional á dedución de leis de escala e semellanza, e para a distinción dos principais fluxos en enxeñaría e a correspondente simplificación das ecuacións. | A8                                  | B2<br>B7 |    |
| Aplicar os métodos de análise dos principais fluxos de interese en enxeñaría.   | A8                                  | B2<br>B7 | C4 |
| Calcular perdas de carga en redes de canalizacións conectadas a máquinas hidráulicas.   | A8                                  | B2       |    |
| Describir os métodos e instrumentos básicos utilizados na medida e caracterización de fluxos.   |                                     | B2<br>B7 | C4 |
| Realizar medidas de fluxos básicos e interpretar os datos obtidos.  |                                     | B2<br>B7 | C4 |

| Contidos   |   |
|--|---|
| Temas  | Subtemas  |
| Os seguintes bloques ou temas desenvolvan os contidos establecidos na ficha da Memoria de Verificación | Introducción a mecánica de fluídos. Leis da conservación de mecánica de fluídos. Conceptos básicos da cinemática de fluídos. Conceptos de análise dimensional e a súa aplicación a mecánica de fluídos. Conceptos da capa límite e turbulencia. Fluxos unidireccionais e en conductos. Aplicacións a problemas de interese na enxeñaría |



|   |  |
|---|--|
| <p>TEMA 1. Introducción e conceptos básicos</p> | <p>A Mecánica de Fluídos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>· Obxecto e aplicacións</li><li>· Sólidos, líquidos e gases</li><li>· Clasificación dos tipos principais de fluxos: laminar/turbulento, compresible/incompresible, interno/externo, ideal/viscoso</li><li>· Campos de aplicación da mecánica de fluídos</li><li>· Relacións con outras ciencias</li></ul> <p>Definicións e hipóteses básicas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>· Os fluídos como medios continuos</li><li>· Hipóteses do equilibrio termodinámico local</li><li>· Magnitudes fluídas</li><li>· Concepto de partícula fluída</li></ul> <p>Forzas no seo dun fluído</p> <ul style="list-style-type: none"><li>· Forzas de volume e forzas máxicas.</li><li>· Forzas de superficie. Tensor de esforzos</li></ul> |
| <p>TEMA 2. Fluidostática</p>                    | <p>Fluidostática I</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Ecuación xeneral da fluidostática</li><li>? Condicións que han de cumprir as forzas máxicas para que o fluído poida estar en repouso.</li><li>? A ecuación da fluidostática no caso de que as forzas máxicas deriven dun potencial</li></ul> <p>Fluidostática II</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Hidrostática. Aplicacións (principio de Pascal, manómetros...)</li><li>? Forzas hidrostáticas sobre superficies sólidas</li><li>? Principio de Arquímedes</li><li>? Estabilidade de corpos mergullados e flotantes</li><li>? Movemento de corpo ríxido</li></ul>   |
| <p>TEMA 3. Cinemática</p>                       | <ul style="list-style-type: none"><li>? Sistemas de referencia de Lagrange e Euler</li><li>? Tipos particulares de movementos fluídos</li><li>? Representación e visualización de fluxos: senllas, traxectorias, trazas, liñas fluídas e liñas de corrente</li><li>? Concepto de derivada substancial</li><li>? Vector aceleración dunha partícula fluída</li><li>? Tensor gradiente de velocidade</li><li>? Descomposición e interpretación física do tensor</li><li>? Vorticidad</li><li>? Teorema do transporte de Reynolds</li></ul>   |



TEMA 4. Ecuacións fundamentais

Conservación da masa

- ? Os modelos fluídos e as leis de conservación
- ? Principio de conservación da masa: Ecuación de continuidade
- ? Formas integral e diferencial da ecuación
- ? Simplificación para o caso con movemento estacionario e/ou incompresible

Conservación de cantidade de movemento

- ? Ecuación de cantidade de movemento en forma integral
- ? Ecuación de cantidade de movemento en forma diferencial
- ? Caso con viscosidad constante
- ? Simplificación para o caso de fluxo incompresible
- ? Ecuación da enerxía mecánica

Conservación da enerxía

- ? Primeira lei da termodinámica nun volume de control
- ? A ecuación da enerxía en forma integral
- ? A ecuación da enerxía en forma diferencial
- ? Ecuación da enerxía interna. Caso de Fluídos de densidad constante
- ? Ecuación da entropía

O sistema completo de ecuaciones de Navier-Stokes

- ? Condicións iniciais e de contorno

Análise de casos de movemento unidireccional de fluídos incompresibles que admiten solución exacta

- ? Simplificación das ecuaciones
- ? Corrente de Couette
- ? Corrente de Hagen-Poiseuille bidimensional

TEMA 5. Análisis dimensional

Análise dimensional

- ? Obxecto e aplicacións da análise dimensional
- ? Principio de homogeneidad dimensional
- ? Teorema Pi de Buckingham

Adimensionalización das ecuaciones xerais

- ? O proceso de adimensionalizar
- ? Os parámetros adimensionales importantes en mecánica de fluídos: Strouhal, Euler, Mach e cavitación, Reynolds, Froude, Prandtl

Modelos adimensionales

- ? Semellanza física e modelado en Mecánica de Fluídos
- ? Condicións para a semellanza
- ? Semellanza física parcial



|   |   |
|---|---|
| TEMA 6. Fluidos ideais: Ecuacións de Euler e Bernouilli | <ul style="list-style-type: none"> <li>? Condicións de fluxo ideal</li> <li>? Obtención das ecuaciones de Euler a partir das de Navier-Stokes</li> <li>? Condicións iniciais e de contorno</li> <li>? Movementsos isentrópicos e homentrópicos</li> <li>? Ecuación de Euler-Bernouilli</li> <li>? Ecuación de Bernouilli</li> <li>? Magnitudes de remanso</li> <li>? Aplicacións prácticas da ecuación de Bernouilli: sonda de Pitot, tubo de Venturi, efecto Venturi.</li> </ul> |
| TEMA 7. Fluxos externos e capa límite                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>? Forzas sobre corpos no seo de fluídos</li> <li>? Forza de resistencia: Resistencia de presión e fricción, concepto de corpo fuselado.</li> <li>? Conceptos básicos de capa límite</li> <li>? Corpos romos e fuselados. Desprendemento de capa límite. Paradoxa de d'Alembert.</li> </ul>   |
| TEMA 8. Fluxos internos: Perdas de carga                | <ul style="list-style-type: none"> <li>? Fluxos en conductos</li> <li>? Perdas de carga: Ecuación de Bernouilli xeneralizada</li> <li>? Coeficiente de fricción. Diagrama de Moody</li> <li>? Perdas de carga locais. Coeficientes K de varias singularidades.</li> <li>? Redes de tubería en serie e paralelo</li> </ul>   |
| Prácticas de Laboratorio                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>? Práctica 1. Calibración dun Venturi</li> <li>? Práctica 2. Distribución de presións ao redor dun cilindro</li> <li>? Práctica 3. Perdas de carga</li> <li>? Práctica 4. Capa límite nunha placa plana</li> </ul>   |

| Planificación            |                           |   |                         |              |
|--------------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas    | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral         | A8 B7 C4                  | 21.5                                    | 36                      | 57.5         |
| Prácticas de laboratorio | A8 B2 B7 C4               | 5                                       | 15                      | 20           |
| Proba mixta              | A8 B2                     | 5                                       | 0                       | 5            |
| Traballos tutelados      | A8 B2 C4                  | 1                                       | 3                       | 4            |
| Solución de problemas    | A8 B2 B7                  | 20.5                                    | 41                      | 61.5         |
| Atención personalizada   |                           | 2                                       | 0                       | 2            |

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

| Metodoloxías             |   |
|--------------------------|---|
| Metodoloxías             | Descrición  |
| Sesión maxistral         | Actividade presencial no aula que serve para establecer os conceptos fundamentais da materia. Consiste na exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgunhas preguntas dirixidas aos estudantes, co fin de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.                                  |
| Prácticas de laboratorio | Desenrolo de prácticas no laboratorio de mecánica de fluídos. Os alumnos obterán datos experimentais dos valores de distintas magnitudes fluidodinámicas nos distintos bancos e equipos do laboratorio. Posteriormente deberán facer un tratamento dos datos que lles permita ter un coñecemento preciso dos fenómenos estudados. |
| Proba mixta              | Realizaranse dúas probas de avaliación, unha a mediados e outra ao final de curso. Consistirán nunha proba escrita na que haberá que responder a diferentes tipos de preguntas tanto teóricas como resolver problemas curtos e longos.  |



|                       |   |
|-----------------------|---|
| Traballos tutelados   | <p>Metodoloxía deseñada para promover a aprendizaxe autónoma dos estudantes, baixo a tutela do profesor e en escenarios variados (académicos e profesionais). Está referida prioritariamente ao aprendizaxe do "cómo facer as cousas?". Constitúe unha opción baseada na asunción polos estudantes da responsabilidade pola súa propia aprendizaxe.</p> <p>Este sistema de ensino baséase en dous elementos básicos: a aprendizaxe independente dos estudantes e o seguimento desa aprendizaxe polo profesor-tutor.</p> |
| Solución de problemas | <p>O profesor explicará o método e a forma que se ha de seguir na resolución de distintos tipos de problemas. Os problemas serán exercicios de aplicación das distintas partes que conforman a materia. En cada parte comezarase con exercicios simples que se irán facendo mais complexos co fin de adaptalos o mais posible a casos reais. O alumno dispoñerá dunha colección de problemas que poderá resolver por si mesmo.</p>  |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                                    | Descrición  |
|---|---|
| Prácticas de laboratorio<br>Traballos tutelados | <p>As prácticas de laboratorio realízanse os alumnos por parellas en grupos reducidos que non exceden as tres parellas por cada sesión de prácticas. Isto permite ao profesor prestar unha atención personalizada. En cada momento cada parella realiza unha práctica diferente e vanse rotando ao longo da sesión.</p> |

### Avaliación

| Metodoloxías             | Competencias / Resultados | Descrición   | Cualificación |
|--------------------------|---------------------------|--|---------------|
| Prácticas de laboratorio | A8 B2 B7 C4               | <p>Asistencia a prácticas de laboratorio é obligatoria. Deberá realizarse tamén unha memoria de prácticas cuxa nota mínima será de 4 sobre 10 para estar aprobada.</p> <p>Os alumnos que realicen e superen as prácticas nun mesmo ano académico, e no caso de non aprobar a asignatura, non terán que repetir as prácticas nos dous seguintes cursos. En ningún caso evaluaranse memorias de prácticas realizadas en cursos precedentes.</p>  | 15            |
| Proba mixta              | A8 B2                     | <p>Realizarase unha proba á metade do curso e outra ao final. Cada unha das dúas probas terá unha parte de problemas e outra de teoría que constará non só de preguntas de conceptos teóricos senón tamén de exercicios simples de aplicación dos conceptos teóricos desenvolvidos en clase. Esta parte terá un peso do 50% da nota da proba. A parte de problemas terá un peso do 50%.</p> <p>Se a nota da primeira proba é superior a 4/10 e as notas das partes de teoría e problemas son superiores a 3/10 poderase liberar a primeira parte da asignatura para o exame final e ponderaranse ambas probas ao 50%. Esta liberación poderase estender ata o exame final de xullo do mesmo ano si o alumno se presenta ao exame de xuño.</p> <p>Para aprobar a asignatura é necesario obter polo menos un 5/10 de nota media, un 4.5/10 na proba mixta e polo menos un 3/10 na nota media da parte de problemas e na parte de teoría.</p> | 75            |
| Traballos tutelados      | A8 B2 C4                  | <p>Realizaranse algúns exercicios tutelados avaliados que supoñerán un 10% da nota final.</p>  | 10            |
| Outros                   |                           |  |               |

### Observacións avaliación



A

segunda proba mixta farase coincidir co exame final no que os alumnos que non teñan liberada a parte correspondente á primeira proba mixta examinarasen de toda a materia.

Aqueles alumnas e alumnos con dispensa académica deberán realizar as prácticas de laboratorio e poderán voluntariamente resolver problemas facilitados polas e os docentes da materia cuxa solución será discutida en tutorías, e que poderá formar parte da avaliación final. As datas da realización das prácticas e da entrega das memorias correspondentes poderán ser acordadas cos e as docentes da materia.

## Fontes de información

### Bibliografía básica

- López Peña, Fernando (2000). Mecánica de fluidos. Universidade da Coruña. Servizo de Publicacións, ed.
- Crespo Martínez, Antonio (2006). Mecánica de fluidos. Editorial Paraninfo
- Robert W. Fox, Alan T. McDonald (2015). Introduction to Fluid Mechanics, 9th Edition. McGraw-Hill
- White, Frank (2008). Mecánica de fluidos. McGraw-Hill Interamericana de España

### Bibliografía complementaria

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

CÁLCULO/730G03001

FÍSICA I/730G03003

ÁLXEBRA/730G03006

FÍSICA II/730G03009

ECUACIONES DIFERENCIAIS/730G03011

TERMODINÁMICA/730G03014

MECÁNICA/730G03026

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

MÁQUINAS TERMICAS E HIDRAULICAS/730G03023

HIDRÁULICA E NEUMÁTICA/730G03039

## Observacións

Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sostido e cumprir co obxectivo da acción número 5: Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social do "Plan de Acción Green Campus Ferrol": A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia:\* Solicitaranse en formato virtual e/ou soporte informático\* Realizarase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos;\* En caso de ser necesario realízalos en papel:ou Non se empregarán plásticosou Se realizarán impresións a dobre cara.ou Se empregará papel reciclado.

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías