



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                            |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    | 2022/23                    |           |
| Asignatura (*)        | Mecánica de fluídos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    | Código                     | 730G05019 |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Naval e Oceánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                            |           |
| Descriptorios         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                            |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Curso              | Tipo                       | Créditos  |
| Grao                  | 2º cuadrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Segundo            | Obrigatoria                | 6         |
| Idioma                | CastelánGalego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                            |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                            |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                            |           |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                            |           |
| Coordinación          | Lema Rodríguez, Marcos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Correo electrónico | marcos.lemma@udc.es        |           |
| Profesorado           | Lema Rodríguez, Marcos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Correo electrónico | marcos.lemma@udc.es        |           |
|                       | López Peña, Fernando                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    | fernando.lopez.pena@udc.es |           |
|                       | Prieto Garcia, Abraham                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    | abraham.prieto@udc.es      |           |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                            |           |
| Descrición xeral      | A mecánica de fluídos debe ser considerada como unha materia básica na formación dun enxeñeiro técnico naval. Neste curso o alumno estudará os conceptos fundamentais de cinemática e estática de fluídos, chegará a entender o significado das ecuacións de conservación tanto en forma integral como diferencial, comprenderá a necesidade e aprenderá a simplificar estas ecuacións e estudará o movemento de fluídos, a teoría da capa límite e a turbulencia. |                    |                            |           |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                      |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                               |
| A7                     | Coñecemento dos conceptos fundamentais da mecánica de fluídos e da súa aplicación ás carenas de buques e artefactos, así como ás máquinas, equipos e sistemas navais |
| B5                     | Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía                          |
| B6                     | Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas                                                                          |
| C4                     | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas que deben enfrontarse                                         |

| Resultados da aprendizaxe                                                                                                                                                        |    |                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------|----|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                        |    | Competencias do título |    |
| Explicar os principios fundamentais que rexen o comportamento dos medios fluídos a partir dos principios básicos de conservación e constitución.                                 | A7 | B5<br>B6               | C4 |
| Aplicar os métodos e conceptos de cinemática para a descrición de fluxos de fluídos.                                                                                             | A7 | B5<br>B6               | C4 |
| Resolver problemas sinxelos de fluídoestática.                                                                                                                                   | A7 | B5<br>B6               | C4 |
| Aplicar as ecuacións da Mecánica de Fluídos aos cálculos de balance de masa, forzas e enerxía.                                                                                   | A7 | B5<br>B6               | C4 |
| Aplicar as técnicas do análise dimensional á obtención leis de semellanza en experimentación, e para a simplificación das ecuacións en función das características de cada caso. | A7 | B5<br>B6               | C4 |

| Contidos |          |
|----------|----------|
| Temas    | Subtemas |



|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Introducción á mecánica de fluidos                  | <p>Introducción</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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Cálculos de tuberías, canales e sistemas de fluidos | <p>Fluidos ideais: Ecuacións de Euler e Bernoulli</p> <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-Bernoulli</li><li>? Ecuación de Bernoulli</li><li>? Magnitudes de remanso</li><li>? Aplicacións prácticas da ecuación de Bernoulli: sonda de Pitot, tubo de Venturi, efecto Venturi.</li></ul> <p>Fluxos externos e capa límite</p> <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> <p>Fluxos internos: Perdas de carga</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Fluxos en conductos</li><li>? Perdas de carga: Ecuación de Bernoulli 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> |



## Aplicación al campo de la ingeniería

### Fluidostática I

? Ecuación xeral da fluidostática

? Condicións que han de cumprir as forzas máxicas para que o fluído poida estar en repouso.

? Ecuación da fluidostática no caso de que as forzas máxicas deriven dun potencial

### Fluidostática II

? Hidrostática. Aplicacións (principio de Pascal, manómetros...)

? Forzas hidrostáticas sobre superficies sólidas

? Principio de Arquímedes

? Estabilidade de corpos mergullados e flotantes

? Movemento de corpo ríxido

### Cinemática

? Sistemas de referencia de Lagrange e Euler

? Tipos particulares de movementos fluídos

? Representación e visualización de fluxos: sendas, traxectorias, trazas, liñas fluídas e liñas de corrente

? Concepto de derivada substancial

? Vector aceleración dunha partícula fluída

? Tensor gradiente de velocidade

? Descomposición e interpretación física do tensor

? Vorticidad

? Teorema do transporte de Reynolds

### Ecuacións fundamentais

#### Conservación da masa

? Os modelos fluídos e as leis de conservación

? Principio de conservación da masa: Ecuación de continuidade en forma integral

? Simplificación para o caso con movemento estacionario e/ou incompresible

#### Conservación de cantidade de movemento

? Forzas no seo dun fluído

? Ecuación de cantidade de movemento en forma integral

? Elección do volume de control

#### Conservación da enerxía

? Primeira lei da termodinámica nun volume de control

? A ecuación da enerxía en forma integral

? Balance de enerxía en presenza de máquinas hidráulicas

#### Análise dimensional

? Obxecto e aplicacións da análise dimensional

? Principio de homoxeneidade dimensional

? Teorema Pi de Buckingham

? Os parámetros adimensionais importantes en mecánica de fluídos: Strouhal, Euler, Mach e cavitación, Reynolds, Froude, Prandtl

#### Modelos adimensionais



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

## Prácticas de Laboratorio

- ? Práctica 1. Calibración dun Venturi
- ? Práctica 2. Distribución de presións ao redor dun cilindro
- ? Práctica 3. Perdas de carga
- ? Práctica 4. Capa límite nunha placa plana



## Planificación

| Metodoloxías / probas    | Competencias | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
|--------------------------|--------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Sesión maxistral         | A7 B5 B6 C4  | 24                | 36                                        | 60           |
| Prácticas de laboratorio | A7 B5 C4     | 5                 | 15                                        | 20           |
| Proba mixta              | A7 B6 C4     | 0                 | 4                                         | 4            |
| Traballos tutelados      | A7 B5 C4     | 1                 | 4                                         | 5            |
| Solución de problemas    | A7 B5 C4     | 21                | 38                                        | 59           |
| 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 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      | 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.<br>Este sistema de ensino baséase en dous elementos básicos: a aprendizaxe independente dos estudantes e o seguimento desa aprendizaxe polo profesor-tutor. |
| Solución de problemas    | 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 comezase con exercicios simples que se irán facendo máis complexos co fin de adaptalos o máis posible a casos reais. O alumno disporá dunha colección de problemas que poderá resolver por si mesmo.                                                                                      |

## Atención personalizada

| Metodoloxías                                      | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Solución de problemas<br>Prácticas de laboratorio | A atención personalizada en tutorías é importante para o seguimento do alumnado e a resolución das dificultades que poidan atopar na aprendizaxe dos conceptos das sesións maxistras, na resolución dos problemas, e da realización das memorias e follas de cálculo das prácticas de laboratorio.<br><br>AS prácticas de laboratorio realizaranse en parellas, dentro de grupos reducidos. Isto permite aos docentes prestar unha atención personalizada no laboratorio. En cada momento, cada parella está a realizar unha práctica diferente, e as parellas van rotando ao longo da sesión.<br><br>Ao alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia poderáselle adaptar os horarios de tutorías e prácticas de laboratorio para facelos compatibles coas súas circunstancias laborais e persoais. |

## Avaliación

| Metodoloxías | Competencias | Descrición | Cualificación |
|--------------|--------------|------------|---------------|
|--------------|--------------|------------|---------------|



|                          |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |
|--------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Prácticas de laboratorio | A7 B5 C4 | <p>Asistencia as prácticas de laboratorio é obrigatoria. Deberá realizarse tamén unha memoria de prácticas cuxa nota mínima será de 5 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 tres seguintes cursos. En ningún caso evaluaranse memorias de prácticas realizadas en cursos precedentes.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 15 |
| Proba mixta              | A7 B6 C4 | <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 na primeira proba a nota é superior a 4/10 e as notas das partes de teoría e problemas da mesma son superiores a 3/10 poderase liberar o bloque un para o exame final. Esta liberación poderase estender ata o exame final de xullo do mesmo ano se o alumno se presentase ao exame de xuño.</p> <p>Para aprobar a signatura é necesario obter polo menos un 5/10 de nota media, un 4/10 na proba mixta e polo menos un 3/10 na nota media da parte de problemas e na parte de teoría.</p> | 70 |
| Traballos tutelados      | A7 B5 C4 | Realizaranse algúns exercicios tutelados avaliados que supoñerán un 15% da nota final.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 15 |
| 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/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/as docentes da materia.

Aqueles alumnos que se presenten á convocatoria adiantada, teñen que cumprir os mesmos requisitos esixidos nas convocatorias ordinarias para superar a materia: realización obrigatoria das prácticas de laboratorio cunha avaliación mínima de 5/10 na memoria, nota mínima de 3/10 nas partes de teoría e problemas da proba mixta, nota mínima de 4/10 na proba mixta e nota final igual ou superior a 5/10. Nesta convocatoria a proba mixta terá un peso do 70% e a nota das prácticas de laboratorio do 30%.

Os criterios de avaliación para a segunda oportunidade son os mesmos que para a primeira oportunidade.

## Fontes de información

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- López Peña, Fernando (). Mecánica de fluidos. Universidade da Coruña. Servizo de Publicacións, ed.</li> <li>- Crespo Martínez, Antonio (2006). Mecánica de fluidos. Thomson</li> <li>- White, Frank (2008). Mecánica de fluidos. McGraw-Hill Interamericana de España</li> </ul> |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Bibliografía complementaria**

## Recomendacións

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

[illegible]

(\*)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