



Guía Docente				
Datos Identificativos				2016/17
Asignatura (*)	Mecánica de fluídos	Código	730G05019	
Titulación	Grao en Enxeñaría Naval e Oceánica			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	2º cuatrimestre	Segundo	Obrigatoria	6
Idioma	CastelánGalego			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Oceánica			
Coordinación	Sánchez Simón, María Luisa	Correo electrónico	maria.luisa.sanchez.simon@udc.es	
Profesorado	Prieto Garcia, Abraham Sánchez Simón, María Luisa	Correo electrónico	abraham.prieto@udc.es maria.luisa.sanchez.simon@udc.es	
Web				
Descrición xeral	A mecánica de fluídos debe ser considerada como unha materia 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 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 / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados 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
B2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
B5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía
C4	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas que deben afrontarse

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
	A7	B2	B5
Explicar os principios fundamentais que rexen o comportamento dos medios fluídos a partir dos principios básicos de conservación e constitución.	A7	B2 B5	
Aplicar os métodos e conceptos de cinemática para a descrición de fluxos de fluídos.	A7	B2 B5	
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.	A7	B2 B5	
Aplicar as ecuacións da Mecánica de Fluidos ao cálculo de balances de masa, forzas, momento cinético e balances de enerxía.	A7	B2 B5	C4
Aplicar as técnicas de análise dimensional á obtención dos parámetros mínimos nun determinado problema, á dedución de leis de escala e semellanza, e para a distinción dos principais fluxos e a correspondente simplificación das ecuacións.	A7	B2 B5	C4
Aplicar os métodos de análise dos principais fluxos de interese en enxeñaría.	A7	B2 B5	C4
Explicar os conceptos e fundamentos utilizados na análise de fluxos turbulentos.	A7	B2 B5	
Calcular perdas de carga en redes de tubaxes acopladas a máquinas hidráulicas.	A7	B2 B5	C4



Describir os métodos e instrumentos básicos utilizados na medida y caracterización de fluxos.	A7	B2 B5	C4
Realizar medidas de fluxos básicos e interpretar os datos obtidos.	A7	B2 B5	C4

Contidos	
Temas	Subtemas
TEMA 1. Introducción e conceptos básicos	<p>A Mecánica de Fluídos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? A Mecánica de Fluídos, obxecto e aplicacións</li><li>? A Mecánica de Fluídos e as súas relacións con outras ciencias</li><li>? Formulación e organización do curso</li></ul> <p>Definicións e hipóteses básicas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Sólidos, líquidos e gases</li><li>? Os fluídos como medios continuos</li><li>? Magnitudes fluídas. Densidade, velocidade e enerxía interna nun punto</li><li>? Hipótese do equilibrio termodinámico local. Variables termodinámicas</li><li>? Partícula fluída</li><li>? Tipos particulares de fluxos</li></ul> <p>Forzas no seo do fluído considerado como continuo</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Forzas no seo dun fluído</li><li>? Forzas de volume e forzas máxicas</li><li>? Forzas de superficie. Tensor de esforzos. Presión</li><li>? Ecuación da cantidade de movemento</li></ul>



<p>TEMA 2. Fluidostática e tensión superficial</p>	<p>Fluidostática</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Ecuación fundamental da fluidostática</li><li>? Equilibrio baixo a acción de forzas máxicas que derivan dun potencial</li><li>? Estabilidade</li><li>? Forzas máxicas habituales, os seus potenciais, e as súas superficies equipotenciais</li><li>? Principio de Arquímedes xeralizado</li><li>? Atmósfera estándar</li><li>? Unidades de presión</li><li>? Principio de Pascal</li></ul> <p>Hidrostática</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Hidrostática</li><li>? Superficies planas. Prisma de presións</li><li>? Compoñente vertical da forza de presión</li><li>? Compoñente horizontal d la forza de presión</li><li>? Estabilidade de corpos mergullados e flotantes</li><li>? Efectos de subpresión</li><li>? Aplicacións á medida de presión</li></ul> <p>Tensión superficial</p> <ul style="list-style-type: none"><li>?Tensión superficial</li><li>? Equilibrio na entrefase. Ecuación de Laplace</li><li>? Liña e ángulo de contacto</li><li>? Formas da entrefase entre fluídos en repouso. Lonxitude capilar</li></ul>
<p>TEMA 3. Cinemática</p>	<p>Conceptos de cinemática de fluídos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Sistemas de referencia de Lagrange e Euler</li><li>? Tipos particulares de movementos fluídos</li><li>? Liñas, superficies e volumes fluídos</li><li>? Traxectoria, traza e senda</li><li>? Liñas de corrente e superficies de corrente</li><li>? Punto de remanso</li></ul> <p>Variación de magnitudes fluídas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Derivada substancial</li><li>? Aceleración</li></ul> <p>Movemento na contorna dun punto</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Velocidades na contorna dun punto</li><li>? Tensor velocidades de deformación</li><li>? Velocidade de rotación</li><li>? Vorticidade e circulación</li><li>? Movementos irrotacionais. Función potencial</li><li>? Teorema de Bjerknes -Kelvin</li></ul>



## TEMA 4. Dinámica e ecuacións xerais

### Fenómenos de transporte

- ? Fenómenos difusivos de transporte e as leis fenomenolóxicas
- ? Transmisión de calor por conduction
- ? Difusión de masa
- ? Transporte molecular de cantidade de movemento

### Volumes fluídos e de control

- ? Os modelos fluídos e as leis de conservación
- ? Volume de control
- ? Teorema do transporte de Reynolds

### Ecuación de conservación da masa

- ? Forma integral
- ? Forma diferencial
- ? Función de corrente

### Ecuación de conservación da cantidade de movemento

- ? Ecuación de cantidade de movemento en forma integral
- ? Ecuación do momento cinético
- ? Ecuación de cantidade de movemento en forma diferencial: Ecuación de Navier-Stokes
- ? Simplificación ao caso de viscosidade constante e viscosidade volumétrica desprezable
- ? Simplificación para fluxo incompresible
- ? Ecuación da enerxía mecánica

### Ecuación de conservación da enerxía

- ? Ecuación da enerxía en forma integral
- ? Caso de que as forzas máxicas deriven dun potencial escalar
- ? Ecuación de conservación da enerxía en forma diferencial
- ? Ecuación da entropía
- ? Irreversibilidade debido a un gradiente de temperatura
- ? Ecuación da enerxía interna para un fluído de densidade constante
- ? Ecuación da enerxía para unha máquina de fluído
- ? Ecuación da enerxía interna para máquinas hidráulicas
- ? Ecuación da enerxía para unha máquina hidráulica
- ? Aquecemento debido á fricción
- ? Alturas e rendementos en máquinas hidráulicas

### Resumo e discusión do sistema completo de ecuacións de Navier-Stokes

- ? O sistema completo de ecuacións de Navier-Stokes
- ? Fluídos de densidade constante
- ? Condicións iniciais e de contorno
- ? Existencia e unicidade da solución. Movemento turbulento



TEMA 5. Análise dimensional e semellanza	<p>Análise dimensional e semellanza</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Obxecto e aplicacións da análise dimensional</li><li>? O teorema PI de Buckingham</li><li>? Aplicación do teorema PI ao estudo do movemento ao redor dun corpo</li><li>? Adimensionalización das ecuacións. Números adimensionais</li><li>? Semellanza. Semellanza parcial</li></ul>
TEMA 6. Movemento laminar	<p>Movimientos laminares unidireccionales de líquidos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Introducción</li><li>? Simplificación das ecuacións do movemento</li><li>? Condicións iniciais e de contorno</li><li>? Ecuación da enerxía</li><li>? Movementos laminares estacionarios planos e unidireccionales</li><li>? Movemento laminar estacionario en condutos de sección circular</li><li>? Estabilidade da corrente laminar</li><li>? Efecto da lonxitude finita do tubo</li><li>? Estacionariedade do movemento</li><li>? Movemento en condutos de sección lentamente variable e curvatura pequena</li><li>? Estimación de perdas locais</li></ul>
TEMA 7. Fluidos ideais	<p>Fluídos ideais</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Condicións de fluxo ideal</li><li>? Ecuacións de Euler</li><li>? Condicións iniciais e de contorno das ecuacións de Euler</li><li>? Continuidade, unicidade e existencia da solución das ecuacións de Euler</li><li>? Descontinuidades e capas límites en fluídos ideais</li><li>? Movemento isentrópico e homeotrópico</li><li>? Ecuación de Euler-Bernoulli</li><li>? Ecuación de Euler-Bernoulli para movemento isentrópico de gases</li><li>? Condicións de remanso</li><li>? Ecuación de Bernoulli</li><li>? Tubo de Pitot</li><li>? Outras aplicacións</li></ul>
TEMA 8. Capa límite	<p>Capa límite</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Concepto de capa límite</li><li>? Ecuacións da capa límite bidimensional incompresible</li><li>? Espesores de capa límite</li><li>? Forza de fricción</li><li>? Capa límite térmica laminar</li><li>? Solución de Blasius para a capa límite laminar de placa plana sen gradiente de presión</li><li>? Capa límite turbulenta</li><li>? O efecto do gradiente de presión. Desprendemento da capa límite</li></ul>



<p>Tema 9. Turbulencia</p>	<p>Introdución á turbulencia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>? Orixe e características do movemento turbulento</li> <li>? Escalas da turbulencia e ferverza de enerxía</li> <li>? Valores medios</li> <li>? As ecuacións de Reynolds</li> <li>? Esforzos de Reynolds</li> <li>? O problema do peche</li> </ul> <p>Perdas de carga en condutos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>? Movemento en condutos de sección circular</li> <li>? Perdas de carga en condutos de sección circular</li> <li>? Diagrama de Moody</li> <li>? Condutos de sección non circular. Diámetro hidráulico</li> <li>? Perdas de carga locais</li> <li>? Sistemas de tubaxes</li> <li>? Tubaxe acoplada a unha bomba</li> </ul>
<p>Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Práctica 1. Determinación da velocidade de descarga dun depósito</p> <p>Práctica 2. Calibración dun Venturi</p> <p>Práctica 3. Distribución de presións ao redor dun cilindro</p> <p>Práctica 4.1. Perdas de carga en tubo recto</p> <p>Práctica 4.2. Perdas de carga en tubo con accesorios</p> <p>Práctica 5. Capa límite nunha placa plana</p>

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A7 B2 B5 C4	25	45	70
Solución de problemas	A7 B2 B5 C4	18	30	48
Prácticas de laboratorio	A7 B2 B5 C4	8	16	24
Proba obxectiva	A7 B2 B5 C4	6	0	6
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 na aula que serve para establecer os conceptos fundamentais da materia. Consiste na exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgunos exemplos e preguntas dirixidas aos estudantes, co fin de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.
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 comezarase con exercicios simples que se irán facendo mais complexos co fin de adaptalos o mais posible a casos reais. O alumno disporá dunha colección de problemas que poderá resolver por se mesmo.
Prácticas de laboratorio	Desenvolvemento 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 de facer un tratamento dos datos que lles permita ter un coñecemento preciso dos fenómenos estudados.
Proba obxectiva	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.

Atención personalizada
------------------------



Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio realízanse os alumnos por parellas en grupos reducidos que non exceden de 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.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	A7 B2 B5 C4	A asistencia as prácticas de laboratorio é obrigatoria. Deberá realizarse, tamén obrigatoriedade, unha memoria de prácticas cuxa nota mínima tendrá que ser de 5 sobre 10 para estar aprobada.  A asistencia ao laboratorio e as memorias manteranse para anos sucesivos.	15
Proba obxectiva	A7 B2 B5 C4	Realizarase unha proba a 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 desenvolvemento teórico, 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%.  Se na primeira proba, 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 materia para o exame final e ponderaranse ambas as probas ao 50%. Esta liberación estenderase até a proba da convocatoria extraordinariade xullo do mesmo ano.  Para aprobar a materia é necesario obter polo menos un 5/10 na proba mixta e polo menos un 3/10 na nota media da parte de problemas e na parte de teoría.	85
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, examínanse de toda a materia.

#### 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><li>- Robert W. Fox, Alan T. McDonald (1989). Introducción a la mecánica de fluidos. McGraw-Hill</li><li>- Victor L. Streeter, E. Benjamin Wylie, Keith W. Bedford (1999). Mecánica de fluidos. McGraw-Hill</li></ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	

#### Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente



Matemáticas 1/730G05001

Física 1/730G05002

Matemáticas 2/730G05005

Física 2/730G05006

Ecuacións diferenciais/730G05011

Mecánica/730G05018

Termodinámica técnica/730G05015

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

#### Materias que continúan o temario

Transmisión de calor/730G05022

Hidrodinámica naval/730G05023

Máquinas mariñas e sistemas de propulsión 1/730G05027

Sistemas auxiliares do buque 1/730G05028

Sistemas hidráulicos e neumáticos/730G05029

Máquinas mariñas e sistemas de propulsión 2/730G05034

Sistemas auxiliares do buque 2/730G05035

Aproveitamento enerxético do medio mariño/730G05040

Hidrostática e estabilidade/730G05020

#### Observacións

(\*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