



Teaching Guide				
Identifying Data				2017/18
Subject (*)	Fluid Mechanics	Code	631G02258	
Study programme	Grao en Tecnoloxías Mariñas			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	2nd four-month period	Second	Obligatoria	6
Language	SpanishGalician			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Ciencias da Navegación e Enxeñaría MariñaEnxeñaría Naval e Industrial			
Coordinador	Rodriguez Fernandez, Angel A.	E-mail	a.rodriguez@udc.es	
Lecturers	Rodriguez Fernandez, Angel A.	E-mail	a.rodriguez@udc.es	
Web	www.udc.es			
General description	<p>Os obxetivos da Mecánica de Fluidos céntranse no estudo dos fluidos en repouso ou en movemento, así como nos correspondentes efectos sobor dos contornos. O coñecemento dos principios básicos do comportamento dun fluido resulta esencial á hora de analizar e deseñar todo o sistema que conta cun fluido operativo como sistemas de tuberías e máquinas hidráulicas.</p> <p>O alumno debe ter coñecementos de Termodinámica e Mecánica, ademais dunha sólida base física e matemática.</p>			

Study programme competences	
Code	Study programme competences
A1	CE1 - Capacidade para a realización de inspeccións, medicións, valoracións, taxacións, peritacións, estudos, informes, planos de labores e certificacións nas instalacións do ámbito da súa especialidade.
A6	CE6 - Coñecementos e capacidade para a realización de auditorías enerxéticas de instalacións marítimas.
A7	CE7 - Capacidade para a operación e posta en marcha de novas instalacións ou que teñan por obxecto a construción, reforma, reparación, conservación, instalación, montaxe ou explotación, realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritacións, estudos, informes, e outros traballos análogos de instalacións enerxéticas e industriais mariñas, nos seus respectivos casos, tanto con carácter principal como accesorio, sempre que quede comprendido pola súa natureza e característica na técnica propia da titulación, dentro do ámbito da súa especialidade, é dicir, operación e explotación.
A14	CE14 - Avaliación cualitativa e cuantitativa de datos e resultados, así como a representación e interpretación matemáticas de resultados obtidos experimentalmente.
A21	CE37 - Capacidad para ejercer como Oficial de Máquinas de la Marina Mercante, una vez superados los requisitos exigidos por la Administración Marítima.
A30	CE42 - Operar, reparar, manter, reformar, optimizar a nivel operacional as instalacións industriais relacionadas coa enxeñaría mariña, como motores alternativos de combustión interna e subsistemas; turbinas de vapor, caldeiras e subsistemas asociados; ciclos combinados; propulsión eléctrica e propulsión con turbinas de gas; equipos eléctricos, electrónicos, e de regulación e control do buque; as instalacións auxiliares do buque, tales como instalacións frigoríficas, sistemas de goberno, instalacións de aire acondicionado, plantas potabilizadoras, separadores de sentinas, grupos electrógenos, etc.
A31	CE43 - Operar, reparar, manter e optimizar as instalacións auxiliares dos buques que transportan cargas especiais, tales como quimiqueiros, LPG, LNG, petroleiros, cementeiros, Ro-Ro, Pasaxe, botes rápidos, etc.
A41	CE48 - Operar os sistemas de bombeo e de control correspondentes.
A63	CE53 - Supervisar o funcionamento dos sistemas eléctricos, electrónicos e de control
B2	CT2 - Resolver problemas de forma efectiva.
B7	CT7 - Capacidade para interpretar, seleccionar e valorar conceptos adquiridos noutras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.
B9	CT9 - Capacidade para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, que lle doten dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B11	CT11 - Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos habilidades e destrezas.



C1	C1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C2	C2 - Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.
C3	C3 - Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C6	C6 - Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben afrontarse.
C9	CB1 - Demostrar que posúen e comprenden coñecementos na área de estudo que parte da base da educación secundaria xeneral, e que inclúe coñecementos procedentes da vangardia do seu campo de estudo
C11	CB3 - Ter a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences		
Recoñecer as propiedades básicas dos fluidos	A1	B2	C1
Análise do fluxo interno de fluidos	A6	B7	C2
Capacidade para determinar as perdas de enerxía en sistemas fluidos	A7	B9	C3
Capacidade para resolver problemas de fluidos aplicando as hipóteses precisas e os modelos físicos adecuados.	A14	B11	C6
Planificación e toma de decisión á hora de xestionar unha instalación industrial de manexo de fluidos.	A21		C9
Capacidade para comprender os procesos que ocorren en maquinaria hidráulica	A30		C11
	A31		
	A41		
Supervisar o funcionamento dos sistemas eléctricos, electrónicos e de control.	A63		

Contents	
Topic	Sub-topic
TEMA 1.- INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE FLUIDOS	1.1.- UNIDADES Y MAGNITUDES 1.2.- COMPRESIBILIDAD 1.3.- VISCOSIDAD - FLUJO DE FLUIDOS CON ROZAMIENTO INTERNO 1.4.- PRESIÓN HIDROSTÁTICA 1.5.- ECUACIÓN FUNDAMENTAL DE LA HIDROSTÁTICA 1.6.- PRINCIPIO DE PASCAL. PRENSA HIDRÁULICA 1.7.- ELEVACIÓN. CAMBIO DE ELEVACIÓN
TEMA 2.- FLOTABILIDAD Y ESTABILIDAD	2.1.- FLOTABILIDAD 2.2.- ESTABILIDAD
TEMA 3.- FLUJO DE FLUIDOS	3.1.- ECUACIÓN DE CONTINUIDAD 3.2.- ECUACIÓN DE BERNOULLI - CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA 3.3.- TANQUES, RECIPIENTES Y BOQUILLAS EXPUESTAS A LA ATMÓSFERA 3.4.- TEOREMA DE TORRICELLI
TEMA 4.- ECUACIÓN GENERAL DE LA ENERGÍA	4.1.- OBJETIVOS 4.2.- PÉRDIDAS Y ADICIONES DE ENERGÍA 4.3.- POTENCIA REQUERIDA POR BOMBAS 4.4.- EFICIENCIA MECÁNICA DE LAS BOMBAS 4.5.- POTENCIA SUMINISTRADA A TURBINAS 4.6.- EFICIENCIA MECÁNICA DE LAS TURBINAS 4.7.- EJERCICIOS DE EJEMPLO



TEMA 5.- NÚMERO DE REYNOLDS. FLUJOS LAMINAR Y TURBULENTO	5.1.- OBJETIVO DE ESTE CAPÍTULO 5.2.- FLUJO LAMINAR 5.3.- FLUJO TURBULENTO 5.4.- NÚMERO DE REYNOLDS 5.5.- PERFILES DE VELOCIDAD 5.6.- RADIO HIDRÁULICO PARA SECCIONES TRANSVERSALES NO CIRCULARES 5.7.- EJERCICIOS DE EJEMPLO
TEMA 6.- PÉRDIDAS DE ENERGÍA DEBIDO A LA FRICCIÓN	6.1.- INTRODUCCIÓN 6.2.- ECUACIÓN DE DARCY 6.3.- PÉRDIDAS POR FRICCIÓN EN UN FLUJO LAMINAR 6.4.- PÉRDIDAS POR FRICCIÓN EN UN FLUJO TURBULENTO 6.5.- FACTOR DE FRICCIÓN PARA FLUJOS TURBULENTOS 6.6.- DIAGRAMA DE MOODY 6.7.- ECUACIONES DEL FACTOR DE FRICCIÓN 6.8.- PÉRDIDAS DE FRICCIÓN EN SECCIONES TRANSVERSALES NO CIRCULARES 6.9.- PERFIL DE VELOCIDAD PARA FLUJO TURBULENTO 6.10.- FÓRMULA DE HAZEN-WILLIAMS PARA EL CASO ESPECIAL DE FLUJO DE AGUA 6.11.- EJERCICIOS DE EJEMPLO
TEMA 7.- PÉRDIDAS MENORES	7.1.- OBJETIVOS 7.2.- FUENTES DE PÉRDIDAS MENORES 7.3.- COEFICIENTE DE RESISTENCIA 7.4.- CAÍDAS DE PRESIÓN POR CAMBIOS EN EL ÁREA DEL FLUJO 7.5.- VARIACIONES BRUSCAS EN LA SECCIÓN DE UN CONDUCTO 7.6.- ENSANCHAMIENTO BRUSCO 7.7.- PÉRDIDA DE SALIDA 7.8.- ENSANCHAMIENTO GRADUAL 7.9.- ESTRECHAMIENTO SÚBITO 7.10.- ESTRECHAMIENTO GRADUAL 7.11.- PÉRDIDA DE ENTRADA 7.12.- COEFICIENTES DE RESISTENCIA PARA VÁLVULAS Y CODOS 7.13.- CODOS DE TUBERÍA 7.14.- EJERCICIOS DE EJEMPLO



TEMA 8.- BOMBAS Y SU CAVITACIÓN. VENTILADORES	<ul style="list-style-type: none"><li>8.1.- BOMBAS HIDRÁULICAS. DESCRIPCIÓN GENERAL</li><li>8.2.- BOMBAS CENTRÍFUGAS<ul style="list-style-type: none"><li>8.2.1.- ENERGÍAS DINÁMICA Y ESTÁTICA</li><li>8.2.2.- VARIABLES DE FUNCIONAMIENTO Y ADIMENSIONALES</li><li>8.2.3.- INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA</li></ul></li><li>8.3.- BOMBAS DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO O VOLUMÉTRICAS<ul style="list-style-type: none"><li>8.3.1.- TIPOS DE BOMBAS VOLUMÉTRICAS</li></ul></li><li>8.4.- NPSH. CAVITACIÓN EN BOMBAS</li><li>8.5.- CAVITACIÓN EN BOMBAS CENTRÍFUGAS</li><li>8.6.- CAVITACIÓN EN BOMBAS VOLUMÉTRICAS</li><li>8.7.- GOLPE DE ARITE<ul style="list-style-type: none"><li>8.7.1.- DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO</li></ul></li><li>8.8.- VENTILADORES<ul style="list-style-type: none"><li>8.8.1.- TIPOS DE VENTILADORES</li><li>8.8.2.- TIPOS DE CONSTRUCCIÓN</li><li>8.8.3.- COMPORTAMIENTO DE LOS VENTILADORES</li></ul></li><li>8.9.- INSTALACIONES HIDRÁULICAS<ul style="list-style-type: none"><li>8.9.1.- ECUACIÓN DEL SISTEMA Y PUNTO DE FUNCIONAMIENTO</li></ul></li></ul>
TEMA 9.- CÁLCULO DE TUBERÍAS EN SERIE	<ul style="list-style-type: none"><li>8.1.- INTRODUCCIÓN</li><li>8.2.- CLASIFICACIÓN DE SISTEMAS</li><li>8.3.- SISTEMAS DE CLASE I</li><li>8.4.- SISTEMAS DE CLASE II SIN PÉRDIDAS SECUNDARIAS O MENORES</li><li>8.5.- SISTEMAS DE CLASE II CON PÉRDIDAS SECUNDARIAS O MENORES</li><li>8.6.- SISTEMAS DE CLASE II CON DOS DIÁMETROS DIFERENTES DE TUBERÍA</li><li>8.7.- SISTEMAS DE CLASE III CON PÉRDIDAS POR FRICCIÓN EN LA TUBERÍA SOLAMENTE</li><li>8.8.- SISTEMAS DE CLASE III CON PÉRDIDAS MENORES DE VARIOS TIPOS</li><li>8.9.- ASISTENCIA AL DISEÑO EN TUBERÍAS</li><li>8.10.- INTERPRETACIÓN DE DIAGRAMAS DE SISTEMAS DE TUBERÍAS, HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS</li><li>8.11.- EJERCICIOS DE EJEMPLO</li></ul>
TEMA 10.- CÁLCULO DE TUBERÍAS EN PARALELO	<ul style="list-style-type: none"><li>9.1.- OBJETIVOS</li><li>9.2.- SISTEMAS CON DOS RAMAS</li><li>9.3.- SISTEMAS CON TRES O MÁS RAMAS (REDES)</li><li>9.4.- EJERCICIOS DE EJEMPLO</li></ul>
TEMA 11.- ALIMENTACIÓN CON DOS O MÁS DEPÓSITOS	<ul style="list-style-type: none"><li>11.1.- DEPÓSITOS DE REGULACIÓN Y DE COMPENSACIÓN</li><li>11.2.- DEPÓSITOS DE COLA</li></ul>
TEMA 12.- REDES DE DISTRIBUCIÓN	<ul style="list-style-type: none"><li>12.1.- GENERALIDADES</li><li>12.2.- CLASIFICACIÓN</li><li>12.3.- CONSIDERACIONES SOBRE EL TRAZADO</li><li>12.4.- ELEMENTOS DE CONTROL DE UNA RED</li><li>12.5.- TIPOS DE TUBERÍAS</li><li>12.6.- EJERCICIOS DE EJEMPLO</li></ul>



<p><b>TEMA 13.- STCW</b></p> <p>O desenvolvemento e superación destes contidos, xunto cos correspondentes a outras materias que inclúan a adquisición de competencias específicas da titulación, garanten o coñecemento, comprensión e suficiencia das competencias recollidas no cadro AIII/2, do Convenio STCW, relacionadas co nivel de xestión de Oficial de Máquinas de Primeira da Mariña Mercante, sen limitación de potencia da planta propulsora e Xefe de Máquinas da Mariña Mercante ata o máximo de 3000 kW.</p>	<p>13.1.- Cadro A-III/2 del Convenio STCW.</p> <p>Especificación de las normas mínimas de competencia aplicables a los Jefes de máquinas y Primeros Oficiales de máquinas de buques cuya máquina propulsora principal tenga una potencia igual o superior a 3000 kW.</p>
--	--

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Laboratory practice	A1 A6 A7 A14 A21 A30 A31 A41 B2 B7 B9 B11 C6 C9 C11	40	0	40
Seminar	A6 A21 B2 B7 B11 C1 C2 C3 C6 C9	40	0	40
Objective test	A1 A6 A7 A14 A21 B2 B7 B11 C1 C3 C6 C9 C11	3	0	3
Guest lecture / keynote speech	A1 A6 A7 A14 A21 A30 A31 A41 B2 B7 B9 B11 C1 C2 C3 C6 C9 C11	65	0	65
Personalized attention		2	0	2

(\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Laboratory practice	Realización de prácticas en consonancia con los conocimientos teóricos adquiridos.
Seminar	En grupos medianos o reducidos, elaboración y resolución de problemas teórico prácticos que permitan la consolidación de la teoría.
Objective test	Opcionalmente, en parciales para los alumnos que siguen la materia, permitirá evaluar la consecución de las competencias básicas.
Guest lecture / keynote speech	Se impartirá la teoría necesaria para el desarrollo de la materia.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Laboratory practice	De forma individual o grupos muy reducidos, se guiará al alumno para que sea capaz de realizar, comprender, interpretar y resolver cuestiones prácticas y práctico teóricas con autonomía.
Seminar	Se valorará la asistencia a tutorías con la finalidad de estimular al alumno para su participación con los medios de que dispone para la resolución de cualquier duda que le surja sobre la materia.

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification



Guest lecture / keynote speech	A1 A6 A7 A14 A21 A30 A31 A41 B2 B7 B9 B11 C1 C2 C3 C6 C9 C11	Se computará la asistencia regular a clase, la participación en la misma, así como la asistencia a tutorías.	20
Laboratory practice	A1 A6 A7 A14 A21 A30 A31 A41 B2 B7 B9 B11 C6 C9 C11	A entregar en una memoria cada una de las prácticas.	5
Seminar	A6 A21 B2 B7 B11 C1 C2 C3 C6 C9	Realizarán memoria de cada uno de los casos presentados.	5
Objective test	A1 A6 A7 A14 A21 B2 B7 B11 C1 C3 C6 C9 C11	Para los alumnos que siguen la materia, se podrá dividir la materia en dos parciales dependiendo de la marcha del grupo, a libre elección del profesor.	70

### Assessment comments

Prueba objetiva. Tendrá carácter obligatorio para aquellos alumnos que no participen de la evaluación continua de la materia a lo largo del curso (su cumplimiento requerirá un mínimo de 80% de asistencias, realizar la totalidad de prácticas de laboratorio con la memoria correspondiente, y haber entregado un 85% de los trabajos propuestos al grupo o individualmente).

Permite evaluar y comprobar los resultados esperados en cuanto al contenido global de la materia. Verificar el grado de alcance de los objetivos propuestos.

El examen final global, como evaluación única, que consistirá en una prueba de dos partes, con valoración independiente, en las que deberá obtenerse un mínimo de tres puntos en Teoría y cinco en Práctica y cuyo peso en la nota global será: a) Teoría (30%); b) Práctica (70%). Con cualquiera de las dos partes totalmente en blanco no se podrá aprobar.

Os criterios de avaliación contemplados no cadro A-III/2 do Código STCW, e recollido no sistema de garantía de calidade, teránse en conta na hora de diseñar e realizar a avaliación.

### Sources of information

<b>Basic</b>	- Streeter, V. L. et al. (1998) (1998). Fluid Mechanics. McGraw-Hill, USA - (). Streeter, V. L. et al. (1998). Fluid Mechanics. McGraw-Hill, USA Kundu, P. K. y Cohen, I. M. (2002). Fluid Mechanics. Academic Press, New York White, F. M. (1995). Mecánica de Fluidos. McGraw-Hill, Madrid Robert L. Mott (6ª Edición). Mecánica de Fluidos. Prentice Hall. Agüera, J. S. (1996). Mecánica de Fluidos Incompresibles y Turbomáquinas Hidráulicas. Ciencia, Madrid
<b>Complementary</b>	Munson, B. R. et al. (1999). Fundamentos de Mecánica de Fluidos. Limusa-Wiley, México Fox, R. W. y McDonald, A. T. (1998). Introduction to Fluid Mechanics . Wiley, USA

### Recommendations

#### Subjects that it is recommended to have taken before

Mathematics I/631G02151  
Physics I/631G02153  
Mathematics II/631G02156  
Physics II/631G02158

#### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Mathematics III/631G02260

#### Subjects that continue the syllabus

#### Other comments



(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.