



Teaching Guide

Identifying Data					2016/17
Subject (*)	Mecánica de Fluidos	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	Enerxía e Propulsión Mariña				
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>Los objetivos de la Mecánica de Fluidos se centran en el estudio de los fluidos en reposo o en movimiento, así como los correspondientes efectos sobre los contornos. El conocimiento de los principios básicos del comportamiento de un fluido resulta esencial a la hora de analizar y diseñar todo sistema que cuente con un fluido operativo, como sistemas de tuberías y máquinas hidráulicas.</p> <p>El alumno debe tener conocimientos de Termodinámica y Mecánica, además de una sólida base física y matemática.</p>				

Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
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.
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 enfrontarse.
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 xuicios que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
Reconocer las propiedades básicas de los fluidos	A1	B2	C1
Análisis del flujo interno de fluidos	A6	B7	C2
Capacidad para determinar la pérdidas de energía en sistemas fluidos	A7	B9	C3
Capacidad para resolver problemas de fluidos aplicando las hipótesis precisas y los modelos físicos adecuados.	A14	B11	C6
Planificación y toma decisiones a la hora de gestionar una instalación industrial de manejo de fluidos.	A21		C9
Capacidad para comprender los procesos que acaecen en maquinaria hidráulica	A30		C11
	A31		
	A41		

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	<p>8.1.- BOMBAS HIDRÁULICAS. DESCRIPCIÓN GENERAL</p> <p>8.2.- BOMBAS CENTRÍFUGAS</p> <p>8.2.1.- ENERGÍAS DINÁMICA Y ESTÁTICA</p> <p>8.2.2.- VARIABLES DE FUNCIONAMIENTO Y ADIMENSIONALES</p> <p>8.2.3.- INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA</p> <p>8.3.- BOMBAS DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO O VOLUMÉTRICAS</p> <p>8.3.1.- TIPOS DE BOMBAS VOLUMÉTRICAS</p> <p>8.4.- NPSH. CAVITACIÓN EN BOMBAS</p> <p>8.5.- CAVITACIÓN EN BOMBAS CENTRÍFUGAS</p> <p>8.6.- CAVITACIÓN EN BOMBAS VOLUMÉTRICAS</p> <p>8.7.- GOLPE DE ARITE</p> <p>8.7.1.- DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO</p> <p>8.8.- VENTILADORES</p> <p>8.8.1.- TIPOS DE VENTILADORES</p> <p>8.8.2.- TIPOS DE CONSTRUCCIÓN</p> <p>8.8.3.- COMPORTAMIENTO DE LOS VENTILADORES</p> <p>8.9.- INSTALACIONES HIDRÁULICAS</p> <p>8.9.1.- ECUACIÓN DEL SISTEMA Y PUNTO DE FUNCIONAMIENTO</p>
TEMA 9.- CÁLCULO DE TUBERÍAS EN SERIE	<p>8.1.- INTRODUCCIÓN</p> <p>8.2.- CLASIFICACIÓN DE SISTEMAS</p> <p>8.3.- SISTEMAS DE CLASE I</p> <p>8.4.- SISTEMAS DE CLASE II SIN PÉRDIDAS SECUNDARIAS O MENORES</p> <p>8.5.- SISTEMAS DE CLASE II CON PÉRDIDAS SECUNDARIAS O MENORES</p> <p>8.6.- SISTEMAS DE CLASE II CON DOS DIÁMETROS DIFERENTES DE TUBERÍA</p> <p>8.7.- SISTEMAS DE CLASE III CON PÉRDIDAS POR FRICCIÓN EN LA TUBERÍA SOLAMENTE</p> <p>8.8.- SISTEMAS DE CLASE III CON PÉRDIDAS MENORES DE VARIOS TIPOS</p> <p>8.9.- ASISTENCIA AL DISEÑO EN TUBERÍAS</p> <p>8.10.- EJERCICIOS DE EJEMPLO</p>
TEMA 10.- CÁLCULO DE TUBERÍAS EN PARALELO	<p>9.1.- OBJETIVOS</p> <p>9.2.- SISTEMAS CON DOS RAMAS</p> <p>9.3.- SISTEMAS CON TRES O MÁS RAMAS (REDES)</p> <p>9.4.- EJERCICIOS DE EJEMPLO</p>

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	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 práctica 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	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 / Results	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
<p>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).</p> <p>Permite evaluar y comprobar los resultados esperados en cuanto al contenido global de la materia. Verificar el grado de alcance de los objetivos propuestos.</p> <p>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%)</p> <p>Los criterios de evaluación contemplados en los cuadros A-III/1 y A-III/2 del Código STCW y sus enmiendas relacionados con esta materia se tendrán en cuenta a la hora de diseñar y realizar la evaluación.</p>

Sources of information	
Basic	<ul style="list-style-type: none"> - Streeter, V. L. et al. (1998) (1998). Fluid Mechanics. McGraw-Hill, USA - (. .



Complementary	
---------------	--

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Matemáticas 1/631G02151

Física I/631G02153

Matemáticas II/631G02156

Física II/631G02158

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Matemáticas III/631G02260

Termodinámica e Termotecnia/631G02254

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.