



Teaching Guide				
Identifying Data				2021/22
Subject (*)	Fluid and Thermal Machines	Code	730G04023	
Study programme	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	2nd four-month period	Third	Obligatory	6
Language	SpanishGalician			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría Naval e Industrial			
Coordinador	López Peña, Fernando	E-mail	fernando.lopez.pena@udc.es	
Lecturers	Barreiro Villaverde, David Lema Rodríguez, Marcos López Peña, Fernando	E-mail	david.barreiro1@udc.es marcos.lemma@udc.es fernando.lopez.pena@udc.es	
Web				
General description	Preténdese dar unha visión xeral dos tipos, compoñentes, funcionamento, usos e aplicacións das máquinas de fluído, tanto térmicas (fundamentalmente motores alternativos, turbinas de gas e turbinas de vapor) como hidráulicas. O alumno alcanzará as habilidades que todo enxeñeiro industrial precisa na súa carreira profesional nun campo relacionado con estas máquinas de fluídos.			
Contingency plan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modifications to the contents</li> <li>2. Methodologies <ul style="list-style-type: none"> <li>*Teaching methodologies that are maintained</li> <li>*Teaching methodologies that are modified</li> </ul> </li> <li>3. Mechanisms for personalized attention to students</li> <li>4. Modifications in the evaluation <ul style="list-style-type: none"> <li>*Evaluation observations:</li> </ul> </li> <li>5. Modifications to the bibliography or webgraphy</li> </ol>			

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
A21	TEM6 Coñecemento aplicado dos fundamentos dos sistemas e máquinas fluidomecánicas.
B2	CB2 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
B7	B5 Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas
C4	C6 Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.

Learning outcomes	
Learning outcomes	Study programme competences / results



Coñecer os tipos, compoñentes, funcionamento, usos e aplicacións das máquinas de fluído	A21	B2 B7	C4
---	-----	----------	----

Contents	
Topic	Sub-topic
Los temas siguientes desarrollan los contenidos que se indican tal como aparecen en la memoria de verificación	Motores. Turbomáquinas.
TEMA 1.Introducción as máquinas de fluído	Lección 1.Introducción as máquinas de fluído
TEMA 2.Motores de combustión interna alternativos	Lección 1. Características fundamentais dos MCIA  Lección 2. Ciclos de traballo en MCIA. Ciclos de aire.  Lección 3. Perdas de calor. Refrixeración  Lección 4. Perdas mecánicas. Lubricación  Lección 5. O proceso de renovación da carga  Lección 6. Sobrealimentación de MCIA  Lección 7. O proceso de combustión  Lección 8. Semellanza de motores
TEMA 3.Turbomáquinas térmicas	Lección 1. A turbina de vapor  Lección 2. A turbina de gas  Lección 3. Ecuación fundamental das turbomáquinas  Lección 4. Escalonamentos  Lección 5.Pérdidas y regulación en turbomáquinas
TEMA 4.Turbomáquinas hidráulicas	Lección 1. Introducción  Lección 2. Balance enerxético en turbomáquinas hidráulicas  Lección 3. Teorema de Euler  Lección 4. Semellanza en máquinas hidráulicas  Lección 5. Curvas características de turbobombas  Lección 6. Instalacións de turbobombas  Lección 7. Regulación de turbobombas hidráulicas



Programa de Prácticas.	<p>Práctica n.º 1. Despeçamento de motores. Curva de Potencia e Consumo.</p> <p>Práctica n.º 2. Módulo de turbinas.</p> <p>Práctica n.º 3. Caracterización dunha bomba centrífuga</p> <p>Práctica n.º 4. Caracterización dunha turbina Pelton.</p>
------------------------	--

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student's personal work hours	Total hours
Laboratory practice	A21 B2 B7	5	5	10
Guest lecture / keynote speech	A21 B2 C4	28	42	70
Mixed objective/subjective test	B2	2	0	2
Supervised projects	B2 B7 C4	5	6	11
Problem solving	A21 B7 C4	20	30	50
Personalized attention		7	0	7

(\*)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	En visitas á "Escuela de Energía y Propulsión de la Armada" en Ferrol e no laboratorio da EPS
Guest lecture / keynote speech	Son as clases de teoría
Mixed objective/subjective test	Ademais dos exames finais, realizarase un exame parcial liberatorio da parte de máquinas térmicas. O examen parcial liberatorio da parte de máquinas hidráulicas realizarase simultaneamente có examen final (1º convocatoria ordinaria)
Supervised projects	Realizaranse traballos sobre temas levados en clase e sobre prácticas de laboratorio.
Problem solving	Son as clases de resolución de problemas propostos

Personalized attention	
Methodologies	Description
Laboratory practice	<p>Actualmente parte das prácticas desta materia, correspondente á parte de máquinas térmicas, desenvólvense na Escola de Enerxía e Propulsión da Armada Española, en Ferrol. Necesítase, por tanto o guiado personalizado dos alumnos por parte do profesor da materia, así como por parte dun profesor da Armada.</p> <p>As prácticas de máquinas hidráulicas realízanse no laboratorio da EPS en grupos reducidos dun máximo de 8 persoas por sesión.</p> <p>Aquelas 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 titorías, 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.</p> <p>A atención personalizada refírese ás horas de titoría habituais.</p>

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification



Supervised projects	B2 B7 C4	Os traballos tutelados consistirán en problemas ou exercicios a resolver polo alumno xunto coa realización da memoria de prácticas. Unha vez superada a proba mixta, utilizarase a nota media dos traballos tutelados para obter a nota media ponderada final tanto da parte de Máquinas Térmicas como de Máquinas Hidráulicas.	30
Mixed objective/subjective test	B2	O alumno que aprobe algunhas das probas mixtas conservará esta nota e liberará a parte correspondente da materia nas convocatorias do presente curso académico.	70
Others			

### Assessment comments

A parte de Máquinas Térmicas ten un peso do 60% da nota media e a de Máquinas Hidráulicas do 40%. Para aprobar a materia o alumno necesita unha nota media igual ou superior a 5 en cada unha destas dúas partes. Ademais, o exame de cada parte da materia dividirase en teoría e problemas cun peso do 50% cada unha en Máquinas Hidráulicas e de 60% en problemas e 40% en teoría en Máquinas Térmicas, sendo necesario obter unha nota mínima de 3.5 en cada unha de de as partes para que se poida cualificar o exame. O exame da primeira convocatoria ordinaria da materia terá tamén a

consideración de proba mixta para a segunda parte da materia (Máquinas Hidráulicas), polo que quen aprobe esta parte do exame, liberarase e conservará a nota para a seguinte convocatoria dentro do mesmo curso académico.

As prácticas de laboratorio son obrigatorias e imprescindibles para que o alumno poida aprobar a materia. A nota de prácticas obterase da avaliación da memoria que o alumno ha de realizar a partir da parte de prácticas realizada na EPS e cuxa cualificación será considerada como parte da nota final dos traballos tutelados. Esta nota só terase en conta para a obtención da nota media ponderada final da materia nos casos en que o alumno superase as probas mixtas nas condicións expresadas antes.

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 3,5/10 nas partes de teoría e problemas, e nota final igual ou superior a 5/10 tanto na parte de Máquinas Térmicas como en Máquinas Hidráulicas. Nesta convocatoria a proba mixta terá un peso do 70% e a nota das prácticas de laboratorio do 30%.

Aqueles alumnos con dispensa académica, deberán realizar:

As prácticas de laboratorio

As memorias de prácticas de laboratorio

A proba mixta

Con todo as alumnas e os os alumnos con dispensa académica poderán, acordar coas e os docentes da materia datas alternativas para a realización das prácticas, a entrega das memorias de prácticas ,e as probas mixtas, incluíndo o parcial. Estas datas alternativas deberán estar dentro dos prazos que marca o calendario oficial.

### Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marta Muñoz Domínguez (1999). Problemas resueltos de motores térmicos y turbomáquinas térmicas. UNED</li> <li>- F. Payri (2002). Motores de combustión interna alternativos. UPM-ETSII</li> <li>- MATAIX, C. (1975). Turbomáquinas Hidráulicas . ICAI, España</li> <li>- MACINTYRE, A. (1997). Bombas e Instalações de Bombeamento . Livros Técnicos e Científicos Editora, S.A., Brasil</li> <li>- HERNÁNDEZ KRAHE, J.M. (1976). Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas . UNED, Madrid</li> <li>- Muñoz Torralbo, Manuel (2002). Máquinas Térmicas. UNED</li> <li>- HERNÁNDEZ, J y CRESPO, A. (1976). Problemas de Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas . UNED</li> </ul>
--------------	---



<b>Complementary</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- YOUNG, F.R. (1989). Cavitation . McGraw-Hill</li><li>- WISLICENUS, G.F. (1965). Fluid Mechanics of Turbomachinery, . Dover, USA</li><li>- STEPANOFF (1993). Centrifugal and Axial Flow Pumps . John Wiley and Sons, USA</li><li>- REQUEJO, I. y otros. (). Problemas de Motores Térmicos . Serv. publicaciones UPV, Valencia.</li><li>- PFLEIDERER, C. (1971). Bombas Centrífugas y Turbocompresores . Labor, USA</li><li>- MUÑOZ, M y PAYRI, F. (1978). Turbomáquinas Térmicas. . Serv. publicaciones ETSII, Madrid</li><li>- MUÑOZ, M y PAYRI, F. (1984). Motores de Combustión Interna Alternativos . Serv. publicaciones UPV, Valencia</li><li>- KARASSIK, I.J. y CARTER, R. (1980). Bombas Centrífugas . CECSA, México</li><li>- FOX R.W. y McDONALD A.T. (1995). Introducción a la Mecánica de Fluidos . McGraw-Hill</li><li>- CHERHASSY, V.M. (1980). Pumps, Fans, compressors . MIR, Moscow</li><li>- CASANOVA, E. (2001). Máquinas para la Propulsión de Buques . Serv. publicacións UDC</li></ul>
----------------------	---

## Recommendations

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

Calculus /730G03001  
Physics I /730G03003  
Linear Algebra/730G03006  
Physics II/730G03009  
Diferential Equations/730G03011  
Thermodynamics /730G03014  
Fluid Mechanisc /730G03018  
Industrial Heat Transfer/730G03020  
Mechanics/730G03026

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

### 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.