



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                            |          |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    | 2022/23                    |          |
| Asignatura (*)        | MÁQUINAS TERMICAS E HIDRAULICAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Código             | 730G03023                  |          |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Mecánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                            |          |
| Descritores           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                            |          |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Curso              | Tipo                       | Créditos |
| Grao                  | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Terceiro           | Obrigatoria                | 6        |
| Idioma                | CastelánGalego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                            |          |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                            |          |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                            |          |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                            |          |
| Coordinación          | López Peña, Fernando                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Correo electrónico | fernando.lopez.pena@udc.es |          |
| Profesorado           | Barreiro Villaverde, David                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Correo electrónico | david.barreiro1@udc.es     |          |
|                       | Lema Rodríguez, Marcos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    | marcos.lema@udc.es         |          |
|                       | López Peña, Fernando                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    | fernando.lopez.pena@udc.es |          |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                            |          |
| Descrición xeral      | 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. |                    |                            |          |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                                                      |
| A22                    | TEM6 - Coñecemento aplicado dos fundamentos dos sistemas e máquinas fluidomecánicas.                                                                                                                                                                                        |
| B2                     | CB02 - 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.                                                                                                                                      |

| Resultados da aprendizaxe                                                               |  |                        |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------|----------------|
| Resultados de aprendizaxe                                                               |  | Competencias do título |                |
| Coñecer os tipos, compoñentes, funcionamento, usos e aplicacións das máquinas de fluído |  | A22                    | B2<br>B7<br>C4 |

| Contidos                                                                                                       |                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Temas                                                                                                          | Subtemas                                    |
| Los temas siguientes desarrollan los contenidos que se indican tal como aparecen en la memoria de verificación | Motores. Turbomáquinas.                     |
| TEMA 1.Introdución as máquinas de fluído                                                                       | Lección 1.Introdución as máquinas de fluído |



|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEMA 2.Motores de combustión interna alternativos | <p>Lección 1. Características fundamentais dos MCIA</p> <p>Lección 2. Ciclos de traballo en MCIA. Ciclos de aire.</p> <p>Lección 3. Perdas de calor. Refrixeración</p> <p>Lección 4. Perdas mecánicas. Lubricación</p> <p>Lección 5. O proceso de renovación da carga</p> <p>Lección 6. Sobrealimentación de MCIA</p> <p>Lección 7. O proceso de combustión</p> <p>Lección 8. Semellanza de motores</p> |
| TEMA 3.Turbomáquinas térmicas                     | <p>Lección 1. A turbina de vapor</p> <p>Lección 2. A turbina de gas</p> <p>Lección 3. Ecuación fundamental das turbomáquinas</p> <p>Lección 4. Escalonamentos</p> <p>Lección 5.Pérdidas y regulación en turbomáquinas</p>                                                                                                                                                                               |
| TEMA 4.Turbomáquinas hidráulicas                  | <p>Lección 1. Introducción</p> <p>Lección 2. Balance enerxético en turbomáquinas hidráulicas</p> <p>Lección 3. Teorema de Euler</p> <p>Lección 4. Semellanza en máquinas hidráulicas</p> <p>Lección 5. Curvas características de turbobombas</p> <p>Lección 6. Instalacións de turbobombas</p> <p>Lección 7. Regulación de turbobombas hidráulicas</p>                                                  |
| Programa de Prácticas.                            | <p>Práctica n.º 1. Despezamento 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>                                                                                                                                                      |

| Planificación            |              |                   |                                           |              |
|--------------------------|--------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas    | Competencias | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Prácticas de laboratorio | A22 B2 B7    | 4                 | 6                                         | 10           |



|                        |              |    |    |    |
|------------------------|--------------|----|----|----|
| Sesión maxistral       | A22 B2 C4    | 28 | 42 | 70 |
| Proba mixta            | B2           | 0  | 2  | 2  |
| Traballos tutelados    | A22 B2 B7 C4 | 2  | 9  | 11 |
| Solución de problemas  | A22 B7 C4    | 20 | 30 | 50 |
| Atención personalizada |              | 7  | 0  | 7  |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

| Metodoloxías             |                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                               |
| Prácticas de laboratorio | En visitas á “Escuela de Energía y Propulsión de la Armada” en Ferrol e no laboratorio da EPS                                                                                                                                            |
| Sesión maxistral         | Son as clases de teoría                                                                                                                                                                                                                  |
| Proba mixta              | 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 co examen final (1º convocatoria ordinaria) |
| Traballos tutelados      | Realizaranse traballos sobre temas levados en clase e sobre prácticas de laboratorio.                                                                                                                                                    |
| Solución de problemas    | Son as clases de resolución de problemas propostos                                                                                                                                                                                       |

| Atención personalizada   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Prácticas de laboratorio | <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 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 e as docentes da materia.</p> <p>A atención personalizada refírese ás horas de tutoría habituais.</p> |

| Avaliación          |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |
|---------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías        | Competencias | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Cualificación |
| Proba mixta         | 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            |
| Traballos tutelados | A22 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            |
| Outros              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |

Observacións avaliación



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 dividírase 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.

Os alumnos que se presenten ao exame de segunda oportunidade farano nas mesmas condicións que na primeira convocatoria e, se liberaron algunha parte da materia nos exames parciais, unicamente terán que examinarse da parte non superada.

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 tuteados. 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.

## Fontes de información

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- HERNÁNDEZ, J y CRESPO, A. (1976). Problemas de Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas . UNED</li> <li>- Muñoz Torralbo, Manuel (2002). Máquinas Térmicas. UNED</li> <li>- HERNÁNDEZ KRAHE, J.M. (1976). Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas . UNED, Madrid</li> <li>- MACINTYRE, A. (1997). Bombas e Instalações de Bombeamento . Livros Técnicos e Científicos Editora, S.A., Brasil</li> <li>- MATAIX, C. (1975). Turbomáquinas Hidráulicas . ICAI, España</li> <li>- F. Payri (2002). Motores de combustión interna alternativos. UPM-ETSII</li> <li>- Marta Muñoz Domínguez (1999). Problemas resueltos de motores térmicos y turbomáquinas térmicas. UNED</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CASANOVA, E. (2001). Máquinas para la Propulsión de Buques . Serv. publicacións UDC</li> <li>- CHERHASSY, V.M. (1980). Pumps, Fans, compressors . MIR, Moscow</li> <li>- FOX R.W. y McDONALD A.T. (1995). Introducción a la Mecánica de Fluidos . McGraw-Hill</li> <li>- KARASSIK, I.J. y CARTER, R. (1980). Bombas Centrífugas . CECSA, México</li> <li>- MUÑOZ, M y PAYRI, F. (1984). Motores de Combustión Interna Alternativos . Serv. publicaciones UPV, Valencia</li> <li>- MUÑOZ, M y PAYRI, F. (1978). Turbomáquinas Térmicas. . Serv. publicaciones ETSII, Madrid</li> <li>- PFLEIDERER, C. (1971). Bombas Centrífugas y Turbocompresores . Labor, USA</li> <li>- REQUEJO, I. y otros. (). Problemas de Motores Térmicos . Serv. publicaciones UPV, Valencia.</li> <li>- STEPANOFF (1993). Centrifugal and Axial Flow Pumps . John Wiley and Sons, USA</li> <li>- WISLICENUS, G.F. (1965). Fluid Mechanics of Turbomachinery, . Dover, USA</li> <li>- YOUNG, F.R. (1989). Cavitation . McGraw-Hill</li> </ul> |

## Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente



CÁLCULO/730G03001

FÍSICA I/730G03003

ÁLXEBRA/730G03006

FÍSICA II/730G03009

ECUACIÓNS DIFERENCIAIS/730G03011

TERMODINÁMICA/730G03014

MECÁNICA DE FLUÍDOS/730G03018

CALOR E FRÍO INDUSTRIAL/REFRIGERACIÓN/730G03020

MECÁNICA/730G03026

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

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 de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías