



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                            |           |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                            | 2019/20   |
| Asignatura (*)        | MÁQUINAS TERMICAS E HIDRAULICAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    | Código                     | 730G04023 |
| Titulación            | Grao en enxeñaría en Tecnoloxías Industriais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                            |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                            |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Curso              | Tipo                       | Créditos  |
| Grao                  | 2º cuadrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 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           | Lema Rodríguez, Marcos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Correo electrónico | 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                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 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.                                                                                                                                     |

| Resultados da aprendizaxe                                                               |  |                        |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------|----------|
| Resultados de aprendizaxe                                                               |  | Competencias do título |          |
| Coñecer os tipos, compoñentes, funcionamento, usos e aplicacións das máquinas de fluído |  | A21                    | B2<br>B7 |
|                                                                                         |  |                        | C4       |

| Contidos                                                                                               |                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Temas                                                                                                  | Subtemas                                    |
| Os temas seguintes desenvolven os contidos que se indican tal como aparecen na 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.</p> <p>Práctica n.º 2. Curva de Potencia e Consumo.</p> <p>Práctica n.º 3. Módulo de turbinas de gas</p> <p>Práctica n.º 4. Caracterización dunha bomba centrífuga</p> <p>Práctica n.º 5. Caracterización dunha turbina Pelton.</p>                                                                                                                         |



| Metodoloxías / probas    | Competencias | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
|--------------------------|--------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Prácticas de laboratorio | A21 B7 B2    | 5                 | 5                                         | 10           |
| Sesión maxistral         | A21 B2 C4    | 28                | 42                                        | 70           |
| Proba mixta              | B2           | 2                 | 0                                         | 2            |
| Traballos tutelados      | B2 B7 C4     | 5                 | 6                                         | 11           |
| Solución de problemas    | A21 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 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> |

| 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. É necesario aprobar a proba mixta para poder aprobar a materia.                           | 70            |
| Traballos tutelados | B2 B7 C4     | Os traballos tutelados consistirán en problemas a resolver polo alumno xunto coa realización da memoria de prácticas. na vez superada a proba mixta, utilizarase a nota media dos traballos tutelados para obter a nota media ponderada final da materia. | 30            |
| Outros              |              |                                                                                                                                                                                                                                                           |               |



## Observacións avaliación

O alumno que aprobe algunha das probas mixtas conservará esta nota e liberará a parte correspondente da materia en todas as convocatorias do presente curso académico ás que puidese presentarse (pero non se conserva para cursos posteriores). 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 e terá que ter unha nota superior a 3.5 en cada unha das 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 en cada unha de de as partes para que se poida cualificar o exame. A segunda proba mixta farase coincidir co exame da convocatoria ordinaria da materia.

O alumno que aprobe algunha das probas mixtas conservará esta nota e liberará a parte correspondente da materia en todas as convocatorias do presente curso académico ás que puidese presentarse (pero non se conserva para cursos posteriores). 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. A segunda proba mixta farase coincidir co exame da convocatoria ordinaria da materia.

As prácticas de laboratorio son obrigatorias e imprescindibles para que o alumno poida aprobar a materia. A nota de prácticas obtense 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 no parágrafo anterior.

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>- 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>Bibliografía complementaria</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> |

## 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