



Guía Docente				
Datos Identificativos				2015/16
Asignatura (*)	TURBOMÁQUINAS TÉRMICAS		Código	730G02139
Titulación	Grao en Enxeñaría en Propulsión e Servizos do Buque			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuadrimestre	Cuarto	Obrigatoria	6
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Oceánica			
Coordinación	Lopez Peña, Fernando	Correo electrónico	fernando.lopez.pena@udc.es	
Profesorado	Lema Rodríguez, Marcos	Correo electrónico	marcos.lema@udc.es	
	Lopez Peña, Fernando		fernando.lopez.pena@udc.es	
	Prieto Garcia, Abraham		abraham.prieto@udc.es	
Web				
Descrición xeral	Preténdese dar unha visión xeral dos tipos, compoñentes, funcionamento, usos e aplicacións das turbomáquinas térmicas (turbinas de gas e turbinas de vapor) especialmente enfocado ao seu uso en propulsión naval. O alumno alcanzará as habilidades que todo enxeñeiro naval e oceánico precisa na súa carreira profesional nun campo relacionado con estas máquinas.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
A15	Coñecemento das características dos sistemas de propulsión naval.
A19	Coñecemento dos motores diésel mariños, turbinas de gas e plantas de vapor.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B4	Traballar de forma autónoma con iniciativa.
B5	Comportase con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional.
B8	Capacidade de integrarse en grupo de traballo.
B9	Actitude orientada á análise.
B17	Capacidade de abstracción, comprensión e simplificación de problemas complexos.
B18	Motivar ao grupo de traballo.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben afrontarse.

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe		Competencias / Resultados do título	
Coñecemento dos motores diésel mariños, turbinas de gas e plantas de vapor.		A15	B2
		A19	B3
			B4
			B5
			B8
			B9
			B17
			C6



Coñecemento das características dos sistemas de propulsión naval.	A15 A19	B2 B3 B4 B5 B8 B9 B17 B18	C6
---	------------	--	----

Contidos	
Temas	Subtemas
Programa de Prácticas.	<p>Práctica nº 1. Módulo de turbinas de vapor</p> <p>Práctica nº 2. Módulo de turbinas de gas</p> <p>Práctica nº 3. Películas de vídeo</p> <p>As prácticas 1 e 2 impartense na &amp;quot;Escuela de Especialidades&amp;quot; da Armada</p>
1 Introducción as turbomáquinas térmicas	Clasificación das turbomáquinas térmicas.? A turbina de vapor.- A turbina de gas.- Campos de aplicación.- Elementos constitutivos.- Características de funcionamento.- Desenvolvemento histórico.
2.Ciclos de traballo da turbina de vapor	Descrición da evolución do fluído de traballo na instalación da turbina de vapor: bomba, caldeira, turbina e condensador. - O ciclo teórico: diagramas termodinámicos T-S e h-s da evolución. - Ciclo de Clausius-Rankine.- Modificacións para mellorar o rendemento do ciclo fundamental. - Ciclo con requeentamento intermedio. - Ciclo rexenerativo: vantaxes que presenta o iso emprego. - Ciclos compostos.
3 Ciclos de traballo da turbina de gas	O ciclo simple.- Traballo específico, rendemento e factor de potencia.- Ciclo simple rexenerativo.- Ciclos compostos.- Expresión do rendemento.- O ciclo compuesto rexenerativo.- Ciclos reais da turbina de gas.- Ciclos combinados.
4 Ecuación fundamental das turbomáquinas	Deducción da ecuación fundamental das turbomáquinas: ecuación de Euler.- Ecuación da enerxía referida a eixos inerciais e non inerciais.- Aplicación as turbomáquinas: turbinas axiais, turbinas centrípetas, turbocompresores axiais e turbocompresores centrífugos.
5 Escalonamentos en turbomáquinas	Tipos de escalonamentos.- Triángulos de velocidades.- Determinación do traballo específico.- Rendemento periférico: relación cinemática de máximo rendemento.- Estudio das perdas no escalonamento: perdas no estator e no rotor.- Emprego de alabes simétricos e asimétricos.
6. Caldeiras e Cámaras de combustión	Esixencias de servizo. - Análise do proceso de combustión na cámara. - Balance térmico. - Perda de presión de remanso. - Características das cámaras de combustión. - Combustibles. - Emisión de contaminantes.
7. Perdas nas turbomáquinas	Tipos de perdas. - Perdas internas: fricción en estator e rotor, velocidade de saída, intersticiais, do disco e ventilación. - Perdas externas: intersticiais, de calor e mecánicas. - Saltos entálpicos referidos á distribución en niveis ou intervalos. - Saltos referidos ao conxunto da máquina. - Rendementos e potencia.
8. Regulación e curvas características das turbinas	Obxectivos da regulación. - Métodos de regulación das turbinas de vapor. - Regulación das turbinas de gas. - Aparatos de regulación. - Curvas características de turbinas.



9. Tendencias no deseño de turbinas de vapor e de gas	Tendencias no deseño das instalacións de turbinas de vapor: parámetros do vapor, potencia unitaria, numero de fluxos, etc. - Tendencias fundamentais no deseño das turbinas de gas. - Ferramentas de deseño dispoñibles. - Futuro das turbinas de vapor e de gas.
---	---

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Prácticas de laboratorio	A19 A15 B3 B8 B9 B18 C6	6	0	6
Proba mixta	A15 A19 B2 B4 B17	2	0	2
Sesión maxistral	A15 A19 B3 B5	25	50	75
Solución de problemas	A15 A19 B4 B17 C6	20	40	60
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	Visitas á "Escuela de Energía y Propulsión de la Armada" en Ferrol
Proba mixta	Exame escrito que consta de dúas partes: 1.- Cuestións 2.- Resolución de problemas
Sesión maxistral	Clases de teoría
Solución de problemas	Son as clases de resolución de problemas propostos

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Actualmente as prácticas desta materia desenvólvense na Escola de Enerxía e Propulsión da Armada Española, en Ferrol. Necesítase, polo tanto o guiado personalizado dos alumnos por parte do profesor da materia, así como por parte dun profesor da Armada.  A atención personalizada refírese ás horas de titoría habituais

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Proba mixta	A15 A19 B2 B4 B17	Realizarase unha proba a metade do curso e outra a final de curso. Cada unha das probas consta de teoría e problemas.	100
Outros			

Observacións avaliación
Nas probas escritas as partes de teoría e problemas teñen igual peso na nota media. 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. Ao longo do curso realizaranse visitas de prácticas á Escola de Especialidades da Armada situada nas proximidades da EPS. Estas prácticas son obrigatorias e, aínda que non teñen peso específico na nota final, son imprescindibles para que o alumno aprrobe a materia.



## Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Muñoz Torralbo, Manuel (2002). Máquinas Térmicas. UNED</li><li>- MUÑOZ, M y PAYRI, F. (1978). Turbomáquinas Térmicas. UPM-ETSII</li><li>- Marta Muñoz Domínguez (1999). Problemas resueltos de motores térmicos y turbomáquinas térmicas. UNED</li></ul> <p>&lt;br /&gt;</p>
<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>- FOX R.W. y McDONALD A.T. (1995). Introducción a la Mecánica de Fluidos . McGraw-Hill</li><li>- REQUEJO, I. y otros. (). Problemas de Motores Térmicos . Serv. publicaciones UPV, Valencia.</li><li>- WISLICENUS, G.F. (1965). Fluid Mechanics of Turbomachinery, . Dover, USA</li></ul>

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

CÁLCULO/730G02101  
FÍSICA I/730G02102  
ÁLXEBRA/730G02106  
FÍSICA II/730G02107  
TERMODINÁMICA TECNICA/730G02115  
MECANICA/730G02118  
MECÁNICA DE FLUÍDOS/730G02119

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

PROXECTO DE SISTEMAS DE PROPULSIÓN/730G02138  
PROPULSIÓN E SERVIZOS DOS BUQUES DE GUERRA/730G02157  
NOVAS TECNOLOXÍAS NA PROPULSIÓN NAVAL/730G02161

### 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 dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías