



Guía Docente				
Datos Identificativos				2014/15
Asignatura (*)	Turbinas de Vapor e Gas		Código	631G02302
Titulación	Grao en Enxeñaría Mariña			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuatrimestre	Terceiro	Obrigatoria	6
Idioma	CastelánGalegoInglés			
Prerrequisitos				
Departamento	Enerxía e Propulsión Mariña			
Coordinación	Carbia Carril, Jose	Correo electrónico	jose.carbia@udc.es	
Profesorado	Carbia Carril, Jose Rodríguez Fernandez, Angel A.	Correo electrónico	jose.carbia@udc.es a.rodriguez@udc.es	
Web	www.marineengineering.org.uk			
Descrición xeral	Teniendo en cuenta que se trata de una materia troncal se pretende que el alumno adquiera los conocimientos teóricos y prácticos necesarios y suficientes, conducentes a la obtención del título académico que pretende; y en el ejercicio de su profesión, pueda resolver cuantas cuestiones se le presenten en la ingeniería de la conducción y el mantenimiento de las máquinas e instalaciones, bien sea por desgastes naturales, bien por averías surgidas de diversa índole.			

Competencias da titulación	
Código	Competencias da titulación
A1	Capacidade para a realización de inspeccións, medicións, valoracións, taxacións, peritacións, estudos, informes, planos de labores e certificacións nas instalacións do ámbito da súa especialidade.
A2	Capacidade para a dirección, organización e operación das actividades obxecto das instalacións marítimas no ámbito da súa especialidade.
A3	Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
A6	Coñecementos e capacidade para a realización de auditorías enerxéticas de instalacións marítimas.
A7	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	Avaliación cualitativa e cuantitativa de datos e resultados, así como a representación e interpretación matemáticas de resultados obtidos experimentalmente.
A17	Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas.
A18	Redacción e interpretación de documentación técnica.
A21	Capacidade para exercer como Oficial de Máquinas da Mariña Mercante, unha vez superados os requisitos esixidos pola Administración Marítima.
A23	Capacidade para a realización das actividades inspectoras relacionadas co cumprimento dos convenios internacionais de obrigado cumprimento, en todo o referido a buques en servizo, sempre que se circunscriban ao ámbito Da súa especialidade.
A30	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	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.
A32	Coñecer o balance enerxético xeral, que inclúe o balance termo-eléctrico do buque, ou sistema de mantemento da carga, así como a xestión eficiente da enerxía respectando o medio.
A40	Operar a maquinaria principal e auxiliar e os sistemas de control correspondentes.



A44	Realizar unha garda de máquinas segura.
A46	Utilizar as ferramentas manuais e o equipo de medida para o desmantelado, mantemento, reparación e montaxe das instalacións e o equipo da bordo.
A51	Comprender as ordes e facerse entender en relación coas tarefas da súa competencia.
A52	Aplicar os protocolos de seguridade ante calquera tipo de incidencia.
A53	Realizar operacións de mantemento e explotación óptima de instalacións marítimo - industriais.
A54	Operar, reparar, manter e optimizar a nivel operacional as instalacións industriais relacionadas coa enxeñaría mariña, como motores alternativos de combustión interna e subsistemas; turbinas de vapor e de gas, caldeiras e subsistemas asociados; ciclos combinados; equipos eléctricos, electrónicos, e de regulación e control; as instalacións auxiliares, tales como instalacións frigoríficas, instalacións de aire acondicionado, plantas potabilizadoras, grupos electrógenos, etc.
A55	Coñecer o balance enerxético xeral, incluíndo o balance termo-eléctrico, así como a xestión eficiente da enerxía respectando o medio.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Comunicarse de xeito efectivo nun ámbito de traballo.
B4	Traballar de forma autónoma con iniciativa.
B5	Traballar de forma colaboradora.
B7	Capacidade para interpretar, seleccionar e valorar conceptos adquiridos noutras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.
B10	Comunicar por escrito e oralmente os coñecementos procedentes da linguaxe científica.
B11	Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos habilidades e destrezas.
C2	Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.
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.
C5	Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

## Resultados da aprendizaxe

Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe)	Competencias da titulación		
Realizar balances enerxéticos de instalacións de turbomáquinas, e tomar decisións desde o punto de vista da optimización enerxética.	A1	B2	C3
	A2	B7	C6
	A3	B11	C8
	A6		
	A7		
	A21		
	A23		
	A30		
	A32		
	A53		
A55			



Análise dos procesos termodinámicos que teñen lugar nas turbomáquinas térmicas.	A2 A7 A14 A17 A30 A32 A53 A55	B2 B7 B10 B11	C6 C7 C8
Operación, reparación e mantemento das turbomáquinas, e os equipos auxiliares das mesmas.	A2 A7 A21 A23 A31 A32 A40 A44 A46 A52 A53 A54	B2 B3 B4 B5	C5 C6 C7
Cálculo dos compoñentes que interveñen nas instalacións das turbomáquinas térmicas.	A2 A7 A21 A23 A30 A31 A32 A40 A44 A51 A52 A53 A54 A55	B2 B7 B11	C2 C6 C7 C8
Supervisión, interpretación e diagnóstico das variables que interveñen no funcionamento das turbomáquinas térmicas.	A2 A7 A18 A21 A23 A30 A53 A54 A55	B2 B7 B11	C3 C8

Contidos	
Temas	Subtemas



1. Ciclos de las turbinas de vapor y de gas.	Introducción. Estudio de los ciclos de de las turbinas de gas: Ciclos ideales. Ciclos reales. ciclos abiertos y cerrados. Determinación del trabajo y rendimiento en los ciclos de las turbinas de gas. Ciclos de las turbinas de vapor. Ciclo de Rankine. Ciclos reales de la turbinas de vapor. Mejoras del ciclo de Rankine. Determinación de potencias y rendimientos en los ciclos de vapor.
2. Elementos constructivos de las turbinas de vapor y de gas	Introducción. Rotores: descripción y clasificación. esfuerzos a que están sometidos. Empuje axial. Estatores: descripción y clasificación. Esfuerzos a que están sometidos. Obturadores. Toberas. Clases de toberas. Estudio de las toberas. Proyecto de toberas. Paletas: tipos, función y forma. Toberopaletas: Función y forma. Compresores de las turbinas de gas. Intercambiadores de calor.
3. Escalonamientos.	Introducción. Clasificación de las turbinas. Estudio termodinámico de los escalonamientos de acción, reacción y acción-reacción. Estudio de las turbinas mixtas de acción y reacción. Cálculo el rendimiento en el caso ideal. Velocidad de máximo rendimiento.
4. Dinámica de las turbinas.	Introducción. Dinámica de las turbinas de acción, reacción y acción-reacción. Fuerza que actúa sobre las paletas. Par motor. Saltos de presión y de velocidad. Número de secciones. Rendimientos. Su cálculo en el caso real.
5. Estudio económico de instalaciones de turbinas.	Introducción. Potencias. Rendimientos. Consumos específicos. Estudio económico de la instalación.
6. Variación de potencia en las turbinas.	Introducción. Métodos de variación de la potencia en las turbinas. Estudio en el diagrama h-s según el sistema adoptado. Crítica comparativa.
7. Condensadores.	Introducción. El fenómeno de la condensación. Eyectores y bombas de vacío. Accesorios. Condensadores de las turbinas: Características. Presión óptima. Tipos de condensadores. Eyectores: Su cálculo. Transmisión de calor en los condensadores. Cálculo de condensadores. Criterios de diseño de condensadores.
8. La combustión en las turbinas de gas.	Introducción. Proceso químico de la combustión, cantidad de aire necesario a la combustión, el índice de exceso de aire. Combustibles utilizados en las turbinas de gas. Bombas de combustible y válvulas de inyección. Cámaras de combustión.
9. Ciclos combinados.	Introducción. Fundamentos termodinámicos de un ciclo combinado. Rendimientos.
10. Conducción de instalaciones de turbinas de vapor y de gas.	Conducción de instalaciones de turbinas. Puesta en funcionamiento de los aparatos auxiliares necesarios para el funcionamiento de las turbinas. Calentamiento y puesta a punto para salir a la mar. Conducción durante su funcionamiento y parada.

Planificación			
Metodologías / probas	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Solución de problemas	14	49	63
Estudo de casos	7	28	35
Proba obxectiva	4	0	4
Sesión maxistral	21	21	42
Atención personalizada	6	0	6

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

Metodologías	
Metodologías	Descrición
Solución de problemas	Se propondrán y resolverán una serie de problemas referidos a los contenidos de la materia tratada, y orientados en lo posible a casos reales
Estudo de casos	Se llevará a cabo estudios de casos reales relacionados con los procesos objeto de la materia a estudiar. Se hará una puesta en común de los estudios realizados y la discusión de las distintas soluciones adoptadas al problema determinado.



Proba obxectiva	Se realizarán probas escritas, que constarán de cuestións teóricas e prácticas.
Sesión maxistral	Se realizará a explicación detallada de los contenidos de la materia distribuidos en temas. El alumno contará con material bibliográfico de apoyo del tema en cada sesión magistral. Se fomentará la participación del alumno en clase, a través de comentarios que trayen de relacionar los contenidos eóricos con la experiencia real.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral Solución de problemas Estudo de casos Proba obxectiva	Se trata de orientar al alumno en las custiones relativas a la materia impartida y que resulten de especial dificultad para su comprensión y aplicación a casos prácticos. Se incluyen además las revisiones de exámenes. Los canales de comunicación, serán a través de la facultad virtual y las tutorías individualizadas que se desarrollarán durante el horario señalado para cada curso académico.

### Avaliación

Metodoloxías	Descrición	Cualificación
Solución de problemas	Se valorará la participación en la resolución de problemas, así como la exposición de los resultados de los mismos. Asegurando el cumplimiento de las competencias: A1; A2; A3; A6; A7; A14; A17; A18; A21; A23; A30; A31; A32; A40; A44; A46; A51; A52; A53; A54; A55; B2; B3; B4; B5; B7; B10; B11; C2; C3; C5; C6; C7; C8.	10
Estudo de casos	Se valorará las soluciones aportadas al estudio de casos propuestos, la originalidad de las mismas, y su exposición y defensa. Asegurando el cumplimiento de las competencias: A1; A2; A3; A6; A7; A14; A17; A18; A21; A23; A30; A31; A32; A40; A44; A46; A51; A52; A53; A54; A55; B2; B3; B4; B5; B7; B10; B11; C2; C3; C5; C6; C7; C8.	10
Proba obxectiva	Se valorará el grado de conocimiento adquirido sobre la maeria, tanto de la parte teórica como de los conocimientos prácticos. Asegurando el cumplimiento de las competencias: A1; A2; A3; A6; A7; A14; A17; A18; A21; A23; A30; A31; A32; A40; A44; A46; A51; A52; A53; A54; A55; B2; B3; B4; B5; B7; B10; B11; C2; C3; C5; C6; C7; C8.	80

### Observacións avaliación

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 su evaluación.

### Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Santiago Sabugal García (2006). Centrales Térmicas de Ciclo Combinado. Ed. Díaz de Santos</li> <li>- M. J. Moran; H. N. Shapiro (1999). Fundamentos de Termodinámica Técnica. Barcelona. Ed. REVERTÉ, S.A.</li> <li>- Claudio Mataix (2000). Turbomáquinas Térmicas. Madrid. DOSSAT</li> <li>- Mariano Muñoz Rodríguez (1999). Turbomáquinas Térmicas. Zaragoza. Ed. PRENSAS UNIVERSITARIAS DE ZARAGOZA</li> <li>- Manuel Muñoz Torralbo (2001). Turbomáquinas Térmicas. Madrid. Sec. public. ETS Ingenieros Industriale</li> </ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sir John H. Horlock (2002). Combined Power Plants. Malabar, Florida. KRIEGER PUBLISHING COMPANY</li> <li>- Rolf Kehlhofer et al. (2009). Combined-Cycle Gas &amp; Steam Turbine Power Plants. Tulsa, Oklahoma. USA. PennWell Corporation</li> <li>- J. Pérez del Río (1972). Tratado General de Máquinas Marinas (Tomo VII. Máquinas de vapor). Barcelona. Ed. PLANETA</li> <li>- Ángel Luis Miranda Barreras (1998). Turbinas de gas. Barcelona. Ed. CEAC</li> <li>- A. V. Schegliáiev (1978). Turbinas de vapor (parte 1 y 2). Moscú. Ed. MIR</li> </ul>



Recomendacións
----------------

Materias que se recomenda ter cursado previamente
---

Materias que se recomenda cursar simultaneamente
--

Transferencia de Calor e Xeradores de Vapor/631G02303
---

Materias que continúan o temario
----------------------------------

Termodinámica e Termotecnia/631G02204
---------------------------------------

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