



Guía Docente				
Datos Identificativos				2014/15
Asignatura (*)	Técnicas Enerxéticas aplicadas ao Buque		Código	631G02403
Titulación	Grao en Enxeñaría Mariña			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuatrimestre	Cuarto	Obrigatoria	6
Idioma	Galego			
Prerrequisitos				
Departamento	Enerxía e Propulsión Mariña			
Coordinación	Orosa Garcia, Jose Antonio	Correo electrónico	jose.antonio.rosa@udc.es	
Profesorado	Costa Rial, Ángel Martín	Correo electrónico	angel.costa@udc.es	
	Orosa Garcia, Jose Antonio		jose.antonio.rosa@udc.es	
Web				
Descrición xeral				

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.
A4	Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas, así como a prevención de riscos laborais no ámbito da súa especialidade.
A5	Coñecementos na organización de empresas. Capacidade de organización e planificación.
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.
A20	Ser capaz de identificar, analizar e aplicar os coñecementos adquiridos nas distintas materias do Grao, a unha situación determinada formulando a solución técnica máis axeitada dende o punto de vista económico, ambiental e de seguridade.
A21	Capacidade para exercer como Oficial de Máquinas da Mariña Mercante, unha vez superados os requisitos esixidos pola Administración Marítima.
A24	Capacidade para a xestión, dirección, control, organización e planificación de industrias ou explotacións relacionadas coas actividades da enxeñaría mariña tanto en competencias referidas á calidade, medio, seguridade mariña e prevención de riscos laborais como todas as actividades relacionadas coa posta no mercado da súa produción.
A29	Realizar operacións de explotación óptima das instalacións do buque.
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.
A50	Capacidade para a óptima explotación de industrias relacionadas coa náutica e o transporte marítimo, tanto en competencias referidas á calidade, medio, seguridade mariña e prevención de riscos laborais.
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.
A58	Observar o cumprimento da lexislación vixente neste ámbito.
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.
B8	Versatilidade.
B9	Capacidade para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, que lle doten dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
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.
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.
C4	Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
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		
	A1	B4	C3
Coñecer e analizar os procesos termodinámicos que teñen lugar nas máquinas térmicas.	A3	B5	C4
	A14	B7	C5
	A17	B9	C6
	A55	B10	C7
		B11	C8



Realizar balances energéticos de instalaciones térmicas. tomar decisiones desde el punto de vista de la optimización energética.	A1 A2 A3 A4 A6 A7 A14 A17 A18 A20 A21 A24 A29 A30 A31 A32 A54 A55	B4 B5 B8 B10 B11	C3 C5 C6 C8
calcular os compoñentes que interveñen nas instalacións térmicas mariñas.	A6 A7 A14 A17 A18 A20 A21 A24 A29 A30 A31 A32 A54 A55	B2 B3 B4 B5 B7 B8 B9 B11	C3 C6 C7 C8
Planificación e organización enerxética de instalacións térmicas mariñas.	A1 A2 A3 A5 A6 A14 A17 A18 A32 A50 A53 A55 A58	B2 B3 B4 B5 B7 B9 B11	C3 C5 C6 C7 C8

Contidos	
Temas	Subtemas



1. ANÁLISE ENERXÉTICA E EXERGÉTICO DE INSTALACIÓNS TÉRMICAS	<ul style="list-style-type: none"><li>1.1. Introducción.</li><li>1.2. Desenvolvemento do balance de enerxía.</li><li>1.3. Fundamentos do concepto de exergía.</li><li>1.4. Balances de enerxía e exergía en estado estacionario.</li><li>1.5. Aplicación da análise enerxética e exergético a tobeiras, difusores, turbinas, compresores, bombas, intercambiadores de calor e dispositivos de estrangulación.</li><li>1.6. Análise das condicións transitorias.</li></ul>
2. PROCESOS DE TRANSFERENCIA DE MATERIA	<ul style="list-style-type: none"><li>2.1. Introducción.</li><li>2.2. Fundamentos da transferencia de materia.</li><li>2.3. Principios da difusión.</li><li>2.4. Difusión estacionaria nun non difundente.</li><li>2.5. Difusión nas mesturas de varios compoñentes. Difusión turbulenta.</li><li>2.6. Transferencia de masa por convección.</li><li>2.7. Absorción con reacción química.</li></ul>
3. ESTUDO DOS PROCESOS DE COMBUSTIÓN	<ul style="list-style-type: none"><li>3.1. Introducción.</li><li>3.2. O servizo de combustible nos buques.</li><li>3.3. O proceso de combustión.</li><li>3.4. Reaccións de combustión.</li><li>3.5. Composición dos gases producidos na combustión.</li><li>3.6. Punto de orballo dos gases.</li><li>3.7. Optimización do proceso de combustión.</li><li>3.8. Diagnose da combustión.</li><li>3.9. Aspectos enerxéticos da combustión.</li></ul>
4. PROCESOS CON TRANSFERENCIA DE CALOR	<ul style="list-style-type: none"><li>4.1. Introducción.</li><li>4.2. Balance de enerxía nunha superficie.</li><li>4.3. Análise de problemas de transferencia de calor. Metodoloxía.</li><li>4.4. Ebulición e condensación.</li><li>4.5. Intercambiadores de calor.</li><li>4.6. Transferencia simultánea de calor e masa.</li></ul>
5. BALANCES EN MÁQUINAS TÉRMICAS MARIÑAS	<ul style="list-style-type: none"><li>5.1. Introducción.</li><li>5.2. Balances en motores de combustión interna mariños.</li><li>5.3. Balances en turbinas de gas mariñas.</li><li>5.4. Balances en caldeiras e turbinas de vapor mariñas.</li></ul>
6. BALANCES ENERGÉTICOS EN LAS INSTALACIONES DE TÉRMICAS MARINAS	<ul style="list-style-type: none"><li>6.1. Introducción.</li><li>6.2. Balances en instalacións de coxeración mariñas.</li><li>6.3. Balances en instalacións de ciclo combinado mariñas.</li><li>6.4. Balances en instalacións de refrixeración e climatización mariñas.</li><li>6.5. Análise exergético das instalacións.</li></ul>
7. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN E TRATAMENTO DE AUGAS NOS BUQUES	<ul style="list-style-type: none"><li>7.1. Introducción.</li><li>7.2. Producción de auga destilada.</li><li>7.3. Calidade do vapor, auga de alimentación e condensado.</li><li>7.4. Tipos de acondicionamento do ciclo auga-vapor.</li><li>7.5. Control analítico do ciclo.</li><li>7.6. Análise enerxética do acondicionamento do ciclo.</li></ul>



8. SISTEMAS ALTERNATIVOS DE PROPULSIÓN E APROVEITAMENTO ENERXÉTICO	<p>8.1. Introducción.</p> <p>8.2. Pilas de combustible.</p> <p>8.3. Residuos de biomasa.</p> <p>8.4. Sistemas eólicos de propulsión e aproveitamento enerxético.</p> <p>8.5. Sistemas de aproveitamento de enerxía solar.</p> <p>8.6. Propulsión nuclear.</p>
9. AUDITORÍA, PLANIFICACIÓN E ORGANIZACIÓN ENERXÉTICA DE INSTALACIÓNS TÉRMICAS MARIÑAS	<p>9.1. Introducción.</p> <p>9.2. Utilización da enerxía nos buques.</p> <p>9.3. Medios materiais para a auditoría enerxética.</p> <p>9.4. A recompilación de datos e Cálculos.</p> <p>9.5. Mellora do rendemento e mantemento das condicións óptimas de funcionamento dos equipos enerxéticos.</p> <p>9.6. Inspección e revisión de equipos do buque.</p>
10. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN BUQUES	<p>10.1. Índice de Eficiencia Energética de diseño.</p> <p>10.2. Plan de Gestión de la Eficiencia Energética.</p> <p>10.3. Indicador Operacional de la Eficiencia Energética.</p>

Planificación			
Metodoloxías / probas	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	14	21	35
Estudo de casos	14	28	42
Traballos tutelados	14	42	56
Proba obxectiva	3	0	3
Atención personalizada	14	0	14

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

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Realizarase a explicación detallada dos contidos da materia que se distruyen en temas, o alumno contará con material bibliográfico do tema a tratar en cada sesión maxistral. Fomentarase a participación do alumno en clase, a través de comentarios, que tratan de relacionar os contidos teóricos coa experiencia real.
Estudo de casos	Proposta de casos prácticos, resolución e crítica.
Traballos tutelados	Propoñerase a realización de traballos sobre a resolución de casos de procesos reais facendo o conseqüente seguimento.
Proba obxectiva	Realizaranse probas escritas que constarán de cuestionesteóricas e prácticas.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	<p>SESIÓN MAXISTRAL: Atención personalizada na aula ás dudas plantexadas.</p> <p>TRABALLOS TUTELADOS: Atención no despacho ou aula para a resolución de traballos de análise.</p> <p>Resolución das dificultades na realización de traballo.</p> <p>PROBA OBXETIVA: Supervisión da realización.</p> <p>ATENCIÓN PERSOALIZADA: Realizaranse en horarios de tutorías establecido a comenzo de curso e exposto no tablón de anuncios do despacho.</p>
Estudo de casos	
Traballos tutelados	
Proba obxectiva	



## Avaliación

Metodoloxías	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	Con la asistencia participativa a las clases expositivas	5
Estudo de casos	Realización e discusión dos casos propostos	15
Traballos tutelados	Presentación en tempo e forma dos traballos propostos	30
Proba obxectiva	Realización de proba individual	50

## Observacións avaliación

Los criterios de evaluación contemplados en los cuadros A-III/1 y A-III/2&nbsp;del Código STCW y sus enmiendas relacionados con esta materia se tendrán en cuenta a la hora de diseñar y realizar&nbsp;la evaluación.

Sesión magistral: A32, A50, A53, A54, A55, C4, C5

Estudio de casos: A1, A3, A7, A14, A17, A18, A24, A29, A30, A31, A50, B9, B10, B11, C3

Trabajaos tutelados:A2, A4, A5, A6, A20, A21, A58, B3, B5, B7, B8, C8

Prueba objetiva: B2, B4, C6, C7

## Fontes de información

Fontes de información	
<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- J. Carbia; J.A. Orosa (2010). Apuntes de la materia.</li> <li>- Santiago Sabulal García (2006). Centrales térmicas de ciclo combinado . España. Ed. Díaz de Santos</li> <li>- Haywood (2000). Ciclos termodinámicos de potencia y refrigeración . Méjico. Limusa</li> <li>- José M<sup>a</sup>. Sala Lizarraga (1999). Cogeneración . Bilbao. Servicio Editorial UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO</li> <li>- F. J. Barclay (1995). Combined Power and Process-an Exergy Approach .</li> <li>- José M<sup>a</sup>. De Juana (2003). Energías Renovables para el desarrollo . Méjico. Thomson-Paraninfo. S.A.</li> <li>- M. J. M., and H. N. S. (1995). Fundamentals of Enginnering Thermodynamics . Wiley</li> <li>- M.J. Morán; H.N. Shapiro (2003). Fundamentos de Termodinámica Técnica . Barcelona. Edit. Reverté</li> <li>- J. R. Welty (1999). Fundamentos de Tranferencia de Momento, Calor y Masa . Méjico. Limusa</li> <li>- Frank P. Incropera (1999). Fundamentos de transferencia de calor . Méjico. Prentice Hall</li> <li>- Marta Muñoz Domínguez; Antonio José Rovira de Antonio (2006). Ingeniería Térmica . Madrid. UNED</li> <li>- Juan A. López Sastre (2004). La pila de combustible . Valladolid. Secretariado de Publicaciones e Intercambio. Universidad de Valladolid</li> <li>- Robert E. Treybal (1988). Operaciones de transferencia de masa . Méjico. Macgraw-Hill</li> <li>- Çengel-Boles (2003). Termodinámica. Méjico. McGraw-Hill</li> <li>- Orosa García, José A. (2008). Termodinámica aplicada con EES . España. Tórculo Edicións</li> <li>- J.L. Gómez Ribelles (2002). Termodinámica Técnica . Valencia. Edit. de la UPV</li> <li>- P. Hambling (1991). Turbines, Generators and Associated Plant . Pergamon Press</li> <li>- Claudio Mataix (2000). Turbomáquinas Térmicas . Madrid. Editirial DOSSAT, S.A</li> </ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- S. Kabac (1995). Boilers, Evaporators and Condensers . J. Wiley &amp; Sons</li> <li>- Ernest J. Henley (2002). Cálculo de Balances de Materia y Energía . Barcelona. Edit. Reverté. S.A.</li> <li>- Manuel Marquez (2005). Combustión y Quemadores . España. Marcombo</li> <li>- Antonio Creus Solé (2004). Energías Renovables . Barcelona. Edic. Ceysa</li> <li>- Mario Ortega Rodríguez (1999). Energías Renovables . Madrid. Thomson-Paraninfo</li> <li>- H. A. Sorensen (1983). Energy Conversion Systems . Wiley</li> <li>- Román Monasterio Larrinaga (1993). La Bomba de Calor. Fundamentos, Técnicas y Aplicaciones . Madrid. McGraw-Hill</li> <li>- K. W. Li (1985). Power Plant System Desing . Wiley</li> <li>- Kreit/Bohn (2002). Principios de Transferencia de Calor . Madrid. Thomson</li> <li>- M. Meckler (1994). Retrofitting Buildings for Energy Conservation . The Fairmont Press</li> <li>- Merle C. Potter y Craig W. Somerton (2004). Termodinámica para Ingenieros . Madrid. McGraw-Hill</li> <li>- A. Bejan (1998). Thermodynamics Optimization of Complex Energy Systems . NATO Sciences</li> </ul>

## Recomendacións



## Materias que se recomenda ter cursado previamente

Instalaciones Marítimas e Propulsores/631G02304  
Termodinámica e Termotecnia/631G02204  
Mecánica de Fluidos/631G02208  
Motores de Combustión Interna/631G02301  
Turbinas de Vapor e Gas/631G02302  
Técnicas de Frío e Aire acondicionado/631G02305

## Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Oficina Técnica-Proxectos/631G02402  
Traballo Fin de Grao I. Enerxía e Propulsión/631G02401

## Materias que continúan o temario

Instalaciones Marítimas e Propulsores/631G02304  
Termodinámica e Termotecnia/631G02204  
Mecánica de Fluidos/631G02208  
Motores de Combustión Interna/631G02301  
Turbinas de Vapor e Gas/631G02302  
Técnicas de Frío e Aire acondicionado/631G02305  
Técnicas Enerxéticas aplicadas ao Buque/631G02403

## 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