



Guía docente				
Datos Identificativos				2016/17
Asignatura (*)	Técnicas Energéticas aplicadas al Buque	Código	631G02453	
Titulación	Grao en Tecnoloxías Mariñas			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	1º cuatrimestre	Cuarto	Obligatoria	6
Idioma	Gallego			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Energía e Propulsión Mariña			
Coordinador/a	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				
Descripción general				

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A1	CE1 - Capacidad para la realización de inspecciones, mediciones, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planos de labores y certificaciones en las instalaciones del ámbito de su especialidad.
A2	CE2 - Capacidad para la dirección, organización y operación de las actividades objeto de las instalaciones marítimas en el ámbito de su especialidad.
A3	CE3 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
A6	CE6 - Conocimientos y capacidad para la realización de auditorías energéticas de instalaciones marítimas.
A14	CE14 - Evaluación cualitativa y cuantitativa de datos y resultados, así como la representación e interpretación matemáticas de resultados obtenidos experimentalmente.
A17	CE17 - Modelizar situaciones y resolver problemas con técnicas o herramientas físico-matemáticas.
A18	CE18 - Redacción e interpretación de documentación técnica.
A21	CE37 - Capacidad para ejercer como Oficial de Máquinas de la Marina Mercante, una vez superados los requisitos exigidos por la Administración Marítima.
A30	CE42 - Operar, reparar, mantener, reformar, optimizar a nivel operacional las instalaciones industriales relacionadas con la ingeniería marina, como motores alternativos de combustión interna y subsistemas; turbinas de vapor, calderas y subsistemas asociados; ciclos combinados; propulsión eléctrica y propulsión con turbinas de gas; equipos eléctricos, electrónicos, y de regulación y control del buque; las instalaciones auxiliares del buque, tales como instalaciones frigoríficas, sistemas de gobierno, instalaciones de aire acondicionado, plantas potabilizadoras, separadores de sentinas, grupos electrógenos, etc.
A31	CE43 - Operar, reparar, mantener y optimizar las instalaciones auxiliares de los buques que transportan cargas especiales, tales como quimiqueros, LPG, LNG, petroleros, cementeros, Ro-Ro, Pasaje, botes rápidos, etc.
A32	CE44 - Conocer el balance energético general, que incluye el balance termo-eléctrico del buque, o sistema de mantenimiento da carga, así como la gestión eficiente de la energía respetando el medio ambiente.
B4	CT4 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B5	CT5 - Trabajar de forma colaborativa.
B7	CT7 - Capacidad para interpretar, seleccionar y valorar conceptos adquiridos en otras disciplinas del ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.
B9	CT9 - Capacidad para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, que le doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B10	CT10 - Comunicar por escrito y oralmente los conocimientos procedentes del lenguaje científico.
B11	CT11 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos habilidades y destrezas.



C3	C3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
C7	C7 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
C8	C8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
C9	CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
C10	CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
C11	CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
C12	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
C13	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título		
Coñecer e analizar os procesos termodinámicos que teñen lugar nas máquinas térmicas.	A1 A3 A14 A17	B4 B5 B7 B9 B10 B11	C3 C7 C8 C9 C10
Realizar balances energéticos de instalaciones térmicas. tomar decisiones desde el punto de vista de la optimización energética.	A1 A2 A3 A6 A14 A17 A18 A21 A30 A31 A32	B4 B5 B10 B11	C3 C8 C11 C12 C13
calcular os compoñentes que interveñen nas instalacións térmicas mariñas.	A6 A14 A17 A18 A21 A30 A31 A32	B4 B5 B7 B9 B11	C3 C7 C8



Planificación e organización enerxética de instalacións térmicas mariñas.	A1	B4	C3
	A2	B5	C7
	A3	B7	C8
	A6	B9	
	A14	B11	
	A17		
	A18		
	A32		

Contenidos	
Tema	Subtema
1. ANÁLISE ENERXÉTICA E EXERGÉTICO DE INSTALACIÓNS TÉRMICAS	1.1. Introducción. 1.2. Desenvolvemento do balance de enerxía. 1.3. Fundamentos do concepto de exergía. 1.4. Balances de enerxía e exergía en estado estacionario. 1.5. Aplicación da análise enerxética e exergético a tobeiras, difusores, turbinas, compresores, bombas, intercambiadores de calor e dispositivos de estrangulación. 1.6. Análise das condicións transitorias.
2. PROCESOS DE TRANSFERENCIA DE MATERIA	2.1. Introducción. 2.2. Fundamentos da transferencia de materia. 2.3. Principios da difusión. 2.4. Difusión estacionaria nun non difundente. 2.5. Difusión nas mesturas de varios compoñentes. Difusión turbulenta. 2.6. Transferencia de masa por convección. 2.7. Absorción con reacción química.
3. ESTUDO DOS PROCESOS DE COMBUSTIÓN	3.1. Introducción. 3.2. O servizo de combustible nos buques. 3.3. O proceso de combustión. 3.4. Reaccións de combustión. 3.5. Composición dos gases producidos na combustión. 3.6. Punto de orballo dos gases. 3.7. Optimización do proceso de combustión. 3.8. Diagnose da combustión. 3.9. Aspectos enerxéticos da combustión.
4. PROCESOS CON TRANSFERENCIA DE CALOR	4.1. Introducción. 4.2. Balance de enerxía nunha superficie. 4.3. Análise de problemas de transferencia de calor. Metodoloxía. 4.4. Ebulición e condensación. 4.5. Intercambiadores de calor. 4.6. Transferencia simultánea de calor e masa.
5. BALANCES EN MÁQUINAS TÉRMICAS MARIÑAS	5.1. Introducción. 5.2. Balances en motores de combustión interna mariños. 5.3. Balances en turbinas de gas mariñas. 5.4. Balances en caldeiras e turbinas de vapor mariñas.
6. BALANCES ENERGÉTICOS EN LAS INSTALACIONES DE TÉRMICAS MARINAS	6.1. Introducción. 6.2. Balances en instalacións de coxeración mariñas. 6.3. Balances en instalacións de ciclo combinado mariñas. 6.4. Balances en instalacións de refrixeración e climatización mariñas. 6.5. Análise exergético das instalacións.



7. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN E TRATAMENTO DE AUGAS NOS BUQUES	<p>7.1. Introducción.</p> <p>7.2. Producción de auga destilada.</p> <p>7.3. Calidade do vapor, auga de alimentación e condensado.</p> <p>7.4. Tipos de acondicionamento do ciclo auga-vapor.</p> <p>7.5. Control analítico do ciclo.</p> <p>7.6. Análise enerxética do acondicionamento do ciclo.</p>
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	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas traballo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A1 A2 A3 B7 B9 B10 B11 C3 C12	24	36	60
Estudio de casos	A6 A14 A17 A18 A21 A30 A31 A32 B4 B5	24	48	72
Prueba objetiva	A1 A2 A3 A6 A14 A17 A18 A21 A30 A31 A32 B4 C7 C8 C9 C10 C11 C13	4	0	4
Atención personalizada		14	0	14

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión magistral	Realizárase 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. Fomentárase a participación do alumno en clase, a través de comentarios, que tratan de relacionar os contidos teóricos coa experiencia real.
Estudio de casos	Proposta de casos prácticos, resolución e crítica.
Prueba objetiva	Realizáranse probas escritas que constarán de cuestionesteóricas e prácticas.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición



Sesión magistral	SESIÓN MAXISTRAL: Atención personalizada na aula ás dudas plantexadas.
Estudio de casos	ESTUDIO DE CASOS: Atención no despacho ou aula para a resolución de traballos de análise.
Prueba objetiva	Resolución das dificultades na realización de traballo.  PROBA OBXETIVA: Supervisión da realización.  ATENCIÓN PERSOALIZADA: Realizaranse en horarios de tutorías establecido a comenzo de curso e exposto no tablón de anuncios do despacho.

Evaluación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Calificación
Estudio de casos	A6 A14 A17 A18 A21 A30 A31 A32 B4 B5	Realización e discusión dos casos propostos	10
Prueba objetiva	A1 A2 A3 A6 A14 A17 A18 A21 A30 A31 A32 B4 C7 C8 C9 C10 C11 C13	Realización de proba individual.  A proba obxetiva consistirá nun exame dividido en dúas partes. 1- Parte teórica: 50% da nota final. 2- Parte práctica: 40% da nota final.  Para superar a materia, haberá que superar as dúas partes.	90

Observacións avaliación
Los criterios de avaliación 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 la avaliación. 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, A2, A4, A5, A6, A20, A21, A58, B3, B5, B7, B8, C8 Prueba objetiva: B2, B4, C6, C7

Fuentes de información



<p><b>Básica</b></p>	<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>
<p><b>Complementaria</b></p>	<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>- Mario Ortega Rodríguez (1999). Energías Renovables . Madrid. Thomson-Paraninfo</li> <li>- Antonio Creus Solé (2004). Energías Renovables . Barcelona. Edic. Ceysa</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>

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Instalaciones Marítimas y Propulsores/631G02354

Termodinámica y Termotecnia/631G02254

Mecánica de Fluidos/631G02258

Motores de Combustión Interna/631G02351

Turbinas de Vapor y Gas/631G02352

Técnicas de Frío y Aire acondicionado/631G02355

Técnicas Energéticas aplicadas al Buque/631G02453

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Oficina Técnica-Proyectos/631G02452

/

### Asignaturas que continúan el temario



Instalaciones Marítimas y Propulsores/631G02354  
Termodinámica y Termotecnia/631G02254  
Mecánica de Fluidos/631G02258  
Motores de Combustión Interna/631G02351  
Turbinas de Vapor y Gas/631G02352  
Técnicas de Frío y Aire acondicionado/631G02355

Otros comentarios

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías