



Guía docente				
Datos Identificativos				2015/16
Asignatura (*)	Tecnología Energética		Código	631G02406
Titulación	Grao en Tecnoloxías Mariñas			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	1º cuatrimestre	Cuarto	Obligatoria	6
Idioma	CastellanoGallego			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Energía e Propulsión Mariña			
Coordinador/a	Carbia Carril, Jose	Correo electrónico	jose.carbia@udc.es	
Profesorado	Carbia Carril, Jose	Correo electrónico	jose.carbia@udc.es	
Web				
Descripción general				

Competencias del título	
Código	Competencias 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.
A4	CE4 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y ambiental de las soluciones técnicas, así como la prevención de riesgos laborales en el ámbito de su especialidad.
A5	CE5 - Conocimientos en la organización de empresas. Capacidad de organización y planificación.
A6	CE6 - Conocimientos y capacidad para la realización de auditorías energéticas de instalaciones marítimas.
A7	CE7 - Capacidad para la operación y puesta en marcha de nuevas instalaciones o que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, instalación, montaje o explotación, realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, y otros trabajos análogos de instalaciones energéticas e industriales marinas, en sus respectivos casos, tanto con carácter principal como accesorio, siempre que quede comprendido por su naturaleza y característica en la técnica propia de la titulación, dentro del ámbito de su especialidad, es decir, operación y explotación.
A14	CE14 - Evaluación cualitativa y cuantitativa de datos y resultados, así como la representación e interpretación matemáticas de resultados obtenidos experimentalmente.
A15	CE15 - Manejar correctamente la información proveniente de la instrumentación y sintonizar controladores, en el ámbito de su especialidad.
A17	CE17 - Modelizar situaciones y resolver problemas con técnicas o herramientas físico-matemáticas.
A18	CE18 - Redacción e interpretación de documentación técnica.
A20	CE20 - Ser capaz de identificar, analizar y aplicar los conocimientos adquiridos en las distintas materias del Grado, a una situación determinada planteando la solución técnica más adecuada desde el punto de vista económico, medioambiental y de seguridad.
A21	CE37 - Capacidad para ejercer como Oficial de Máquinas de la Marina Mercante, una vez superados los requisitos exigidos por la Administración Marítima.
A24	CE40 - Capacidad para la gestión, dirección, control, organización y planificación de industrias o explotaciones relacionadas con la actividades de la ingeniería marina tanto en competencias referidas a la calidad, medio ambiente, seguridad marina y prevención de riesgos laborales como todas las actividades relacionadas con la puesta en el mercado de su producción.
A29	CE41 - Realizar operaciones de explotación óptima de las instalaciones del buque.



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.
A50	Capacidad para la óptima explotación de industrias relacionadas con la náutica y el transporte marítimo, tanto en competencias referidas a la calidad, medio ambiente, seguridad marina y prevención de riesgos laborales.
A53	Realizar operaciones de mantenimiento y explotación óptima de instalaciones marítimo - industriales.
A54	Operar, reparar, mantener y optimizar a nivel operacional las instalaciones industriales relacionadas con la ingeniería marina, como motores alternativos de combustión interna y subsistemas; turbinas de vapor y de gas, calderas y subsistemas asociados; ciclos combinados; equipos eléctricos, electrónicos, y de regulación y control; las instalaciones auxiliares, tales como instalaciones frigoríficas, instalaciones de aire acondicionado, plantas potabilizadoras, grupos electrógenos, etc.
A55	Conocer el balance energético general, incluyendo el balance termo-eléctrico, así como la gestión eficiente de la energía respetando el medio ambiente.
A58	Observar el cumplimiento de la legislación vigente en este ámbito.
B2	CT2 - Resolver problemas de forma efectiva.
B3	CT3 - Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.
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.
B8	CT8 - Versatilidad.
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.
C4	C4 - Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.
C5	C5 - Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.
C6	C6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
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.

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias del título



coñecer e analizar os procesos termodinámicos que teñen lugar nas máquinas térmicas.	A1 A3 A15 A17 A55	B4 B5 B7 B9 B10 B11	C3 C4 C5 C6 C7 C8
Realizar balances enerxéticos de instalacións térmicas. Tomar decisións dende o punto de vista da optimización enerxética.	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.	A6 A7 A14 A17 A18 A20 A31 A32 A54 A55	B2 B3 B4 B5 B7 B8 B9 B11	C3 C6 C7 C8
Planificación e organización enerxética de instalacións térmicas	A1 A2 A3 A5 A6 A14 A17 A18 A32 A50 A53 A55 A58		

Contenidos	
Tema	Subtema



1. ANÁLISE ENERXÉTICO I EXERGÉTICO DE INSTALACIÓNS TÉRMICAS	<ul style="list-style-type: none"><li>1.1. Introducción.</li><li>1.2. Desenrolo do balance de enerxía.</li><li>1.3. Fundamentos do concepto de exerxía.</li><li>1.4. Balances de enerxía i exerxía en estado estacionario.</li><li>1.5. Aplicación da análise enerxético y exerxético a toberas, 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 Transferencia molecular de masa.</li><li>2.4 Principios da difusión.</li><li>2.5 Difusión estacionaria nun non difundente.</li><li>2.6 Difusión nas mesturas de varios compoñentes.</li><li>2.7 Transferencia de masa por convección.</li></ul>
3. ESTUDO DOS PROCESOS DE COMBUSTIÓN	<ul style="list-style-type: none"><li>3.1. Introducción.</li><li>3.2. O proceso de combustión.</li><li>3.3. Exerxía química.</li><li>3.4. Composición e punto de rocío dos gases producidos na combustión.</li><li>3.5. Diagnose da combustión. Temperatura adiabática da lapa.</li><li>3.6. Intercambiabilidade de combustibles.</li><li>3.7. Conservación da enerxía en sistemas reactivos.</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 nuha superficie.</li><li>4.3. Aplicación das leis de conservación.</li><li>4.4. Intercambiadores de calor.</li><li>4.5. Análise de problemas de transferencia de calor. Metodoloxía.</li><li>4.6. Transferencia simultánea de calor e masa.</li></ul>
5. ÍNDICES DE ESTUDO TÉCNICO-ECONÓMICO EN INSTALACIÓNS TÉRMICAS	<ul style="list-style-type: none"><li>5.1. Introducción.</li><li>5.2. Instalacións e consumidores de enerxía.</li><li>5.3. Condicións de consumo enerxético.</li><li>5.4. Clasificación das instalacións.</li><li>5.5. Condicións técnicas i económicas das instalacións.</li></ul>
6. BALANCES ENERXÉTICOS NAS INSTALACIÓNS TÉRMICAS	<ul style="list-style-type: none"><li>6.1. Introducción.</li><li>6.2. Balances en instalacións con motor de combustión interna.</li><li>6.3. Balances en instalacións con turbinas de gas.</li><li>6.4. Balances en una instalación de vapor.</li><li>6.5. Balances en instalacións con ciclos combinados gas-vapor.</li><li>6.6. Balances en instalacións de refrixeración e climatización.</li><li>6.7. Análise exerxético das instalacións.</li></ul>
7. BALANCES ENERXÉTICOS NAS INSTALACIÓNS DE COXENERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"><li>7.1. Introducción.</li><li>7.2. Instalacións de coxeneración.</li><li>7.3. Marco legislativo aplicabel a coxeneración e a sua evolución.</li><li>7.4. Aforro teórico de enerxía primaria na coxeneración.</li><li>7.5. Sistemas de coxeneración e economía enerxética.</li><li>7.6. Relación entre as enerxías térmica i eléctrica.</li><li>7.7. Interés económico e viabilidade dos sistemas de coxeneración.</li></ul>



8. PRODUCCIÓN E ACONDICIONAMENTO QUÍMICO DA AUGA UTILIZADA NAS INSTALACIÓNS TÉRMICAS	8.1. Introducción. 8.2. Parámetros que afectan ó comportamento da auga. 8.3. Pretratamento da auga. 8.4. Desmineralización da auga. 8.5. Fontes de contaminación e transporte de impurezas. 8.6. Calidade do vapor, auga de alimentación e condensado. 8.7. Tipos de acondicionamento do ciclo auga-vapor. 8.8. Desgasificación mecánica. 8.9. Control analítico do ciclo.
9. ENERXÍAS ALTERNATIVAS	9.1. Introducción. 9.2. Pilas de combustible. 9.3. Biomasa. 9.4. Eólica. 9.5. Hidráulica. 9.6. Xeotérmica. 9.7. Oceánica. 9.8. Solar. 9.9. Nuclear.
10. AUDITORÍAS ENERXÉTICAS	10.1. Introducción. 10.2. Complementos a auditoría enerxética. 10.3. Medios materiais para a auditoría enerxética. 10.4. Formularios. 10.5. A recopilación de datos. 10.6. Cálculos. 10.7. Solucións especiais.
11. PLANIFICACIÓN ENERXÉTICA DE INSTALACIÓNS TÉRMICAS	11.1. Introducción. 11.2. Utilización da enerxía. 11.3. Evaluación das perdas de materia y enerxía. 11.4. Distribución de fluidos nos consumidores térmicos. 11.5. Aumento do rendemento con inversión económica. 11.6. Mantemento das condicións óptimas de funcionamento dos equipos enerxéticos. 11.7. Inspección e revisión de equipos.

Planificación				
Metodoloxías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / traballo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A1 A2 A4 A5 A6 A7 A17 A20 A21 A24 A30 A31 A32 A50 A54 A55 A58 B7 B9 C3 C4 C5 C8	14	21	35
Estudio de casos	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A14 A15 A17 A18 A20 A21 A24 A29 A30 A31 A32 A50 A53 A54 A55 A58 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B10 B11 C3 C6 C7 C8	14	28	42



Trabajos tutelados	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A14 A17 A18 A20 A24 A29 A30 A31 A32 A50 A53 A54 A55 A58 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B9 B10 B11 C3 C4 C5 C6 C8	14	42	56
Prueba objetiva	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A14 A15 A17 A18 A20 A21 A24 A29 A30 A31 A32 A50 A53 A54 A55 A58 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B9 B10 B11 C3 C4 C5 C6 C7 C8	3	0	3
Atención personalizada		14	0	14

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

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Farase a explicación detallada dos contidos da materia que se distribuen en temas, o alumno contará con material bibliográfico do tema a tratar en cada sesión maxistral. Fomentarase a participación do alumno na clase, a través de comentarios que traten de relacionar os contenidos teóricos coa experiencia real.
Estudio de casos	Proposta de casos prácticos, resolución y crítica.
Trabajos tutelados	Proporase a realización de traballos para a resolución de casos de procesos reales, realizando o conseguinte seguimento.
Prueba objetiva	Faranse probas escritas que constarán de cuestións teóricas e prácticas.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	SESIÓN MAXISTRAL: Atención personalizada na aula as dudas plantexadas.
Prueba objetiva	
Estudio de casos	TRABALLOS TUTELADOS: Atención en despacho ou aula para a resolución de traballos de análise.
Sesión magistral	Resolución das dificultades na realización do traballo.  PROBA OBXETIVA: Supervisión da sua realización.  ATENCIÓN PERSONALIZADA: Farase en horarios de tutorías establecido a comenzo do curso i exposto no tabuleiro de anuncios do despacho.

Evaluación			
Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A14 A17 A18 A20 A24 A29 A30 A31 A32 A50 A53 A54 A55 A58 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B9 B10 B11 C3 C4 C5 C6 C8	Presentación en tempo e forma dos traballos propostos	30



Prueba objetiva	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A14 A15 A17 A18 A20 A21 A24 A29 A30 A31 A32 A50 A53 A54 A55 A58 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B9 B10 B11 C3 C4 C5 C6 C7 C8	Realización de proba individual	50
Estudio de casos	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A14 A15 A17 A18 A20 A21 A24 A29 A30 A31 A32 A50 A53 A54 A55 A58 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B10 B11 C3 C6 C7 C8	Realización e discusión dos casos propostos	15
Sesión magistral	A1 A2 A4 A5 A6 A7 A17 A20 A21 A24 A30 A31 A32 A50 A54 A55 A58 B7 B9 C3 C4 C5 C8	Coa asistencia participativa as clases expositivas	5

### Observaciones evaluación

### Fuentes de información

<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Çengel-Boles (2003). Termodinámica. Méjico. McGraw-Hill</li> <li>- Claudio Mataix (2000). Turbomáquinas Térmicas . Madrid. Editirial DOSSAT, S.A</li> <li>- F. J. Barclay (1995). Combined Power and Process-an Exergy Approach .</li> <li>- Frank P. Incropera (1999). Fundamentos de transferencia de calor. Méjico. Prentice Hall</li> <li>- Haywood (2000). Ciclos termodinámicos de potencia y refrigeración . Méjico. Limusa</li> <li>- J. Carbia; J.A. Orosa (2010). Apuntes da materia.</li> <li>- J. R. Welty (1999). Fundamentos de Tranferencia de Momento, Calor y Masa . Méjico. Limusa</li> <li>- J.L. Gómez Ribelles (2002). Termodinámica Técnica . Valencia. Edit. de la UPV</li> <li>- José M<sup>a</sup>. De Juana (2003). Energías Renovables para el desarrollo . Méjico. Thomson-Paraninfo. S.A</li> <li>- José M<sup>a</sup>. Sala Lizarraga (1999). Cogeneración . Bilbao. Servicio Editorial UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO</li> <li>- Juan A. López Sastre (2004). La pila de combustible . Valladolid. Secretariado de Publicaciones e Intercambio. Universidad de Valladolid</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>- Marta Muñoz Domínguez; Antonio José Rovira de Antonio (2006). Ingeniería Térmica . Madrid. UNED</li> <li>- Orosa García, José A (2008). Termodinámica aplicada con EES . España. Tórculo Edicións</li> <li>- P. Hambling (1991). Turbines, Generators and Associated Plant . Pergamon Press</li> <li>- Robert E. Treybal (1988). Operaciones de transferencia de masa . Méjico. Macgraw-Hill</li> <li>- Santiago Sabulal García (2006). Centrales térmicas de ciclo combinado . España. Ed. Díaz de Santos</li> </ul>
---------------	--



<b>Complementaría</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- A. Bejan (1998). Thermodynamics Optimization of Complex Energy Systems . NATO Sciences</li><li>- Antonio Creus Solé (2004). Energías Renovables. Barcelona. Edic. Ceysa</li><li>- Ernest J. Henley (2002). Cálculo de Balances de Materia y Energía . Barcelona. Edit. Reverté. S.A.</li><li>- H. A. Sorensen (1983). Energy Conversion Systems . Wiley</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>- Manuel Marquez (2005). Combustión y Quemadores . España. Marcombo</li><li>- Mario Ortega Rodríguez (1999). Energías Renovables . Madrid. Thomson-Paraninfo</li><li>- Merle C. Potter y Craig W. Somerton (2004). Termodinámica para Ingenieros . Madrid. McGraw-Hill</li><li>- Román Monasterio Larrinaga (1993). La Bomba de Calor. Fundamentos, Técnicas y Aplicaciones. Madrid. McGraw-Hill</li><li>- S. Kabac (1995). Boilers, Evaporators and Condensers . J. Wiley &amp; Sons</li></ul>
-----------------------	---

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Termodinámica y Termotecnia/631G02254  
Mecánica de Fluidos/631G02258  
Motores de Combustión Interna/631G02351  
Turbinas de Vapor y Gas/631G02352  
Transferencia de Calor y Generadores Vapor/631G02353  
Técnicas de Frío y Aire acondicionado/631G02355

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Oficina Técnica-Proyectos/631G02452  
/  
/

### Asignaturas que continúan el temario

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  
Máquinas Térmicas Mariñas/631G02361

### 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