



| Guía Docente | | | | |
|-----------------------|---|--------------------|---|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2019/20 |
| Asignatura (*) | Técnicas Enerxéticas aplicadas ao Buque | Código | 631G02453 | |
| Titulación | Grao en Tecnoloxías Mariñas | | | |
| Descritores | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos |
| Grao | 1º cuatrimestre | Cuarto | Optativa | 6 |
| Idioma | CastelánGalegoInglés | | | |
| Modalidade docente | Presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Ciencias da Navegación e Enxeñaría Mariña | | | |
| Coordinación | Carbia Carril, Jose | Correo electrónico | jose.carbia@udc.es | |
| Profesorado | Carbia Carril, Jose Romero Gómez, Manuel | Correo electrónico | jose.carbia@udc.es m.romero.gomez@udc.es | |
| Web | | | | |
| Descrición xeral | <p>Nesta asignatura desenrólanse os coñecementos previos adquiridos para o estudo da maior parte dos procesos ligados á enerxía nunha instalación, tanto a bordo dun buque como en terra.</p> <p>A modo de exemplo, permite coñecer, analizar e optimizar o funcionamento dun motor de combustión interna, dunha caldeira ou dunha turbina e procesos de recuperación de calores residuais.</p> <p>E materia imprescindíbel para levar a cabo os procesos de optimización enerxética en Turbinas de vapor e gas, Motores de combustión interna, Sistemas auxiliares do buque, Xeneradores de vapor e Transferencia de Calor, Procesos de combustión e formación de contaminantes, Técnicas de frío, etc.</p> <p>E materia básica para o cumprimento da normativa STCW, no tocante a eficiencia enerxética nos buques (SEEMP), e loita contra a polución ambiental.</p> <p>Para cursar a asignatura é conveniente ter coñecementos previos de física, matemáticas, química, termodinámica, mecánica de fluidos, motores de combustión interna, turbinas de vapor e de gas, sistemas de refrixeración, etc.</p> | | | |

| Competencias do título | |
|------------------------|---|
| Código | Competencias do título |
| A1 | CE1 - 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 | CE2 - Capacidade para a dirección, organización e operación das actividades obxecto das instalacións marítimas no ámbito da súa especialidade. |
| A3 | CE3 - Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento. |
| A6 | CE6 - Coñecementos e capacidade para a realización de auditorías enerxéticas de instalacións marítimas. |
| A14 | CE14 - Avaliación cualitativa e cuantitativa de datos e resultados, así como a representación e interpretación matemáticas de resultados obtidos experimentalmente. |
| A17 | CE17 - Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas. |
| A18 | CE18 - Redacción e interpretación de documentación técnica. |
| A21 | CE37 - Capacidad para exercer como Oficial de Máquinas de la Marina Mercante, una vez superados los requisitos exigidos por la Administración Marítima. |
| A30 | CE42 - 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 | CE43 - Operar, reparar, manter e optimizar as instalacións auxiliares dos buques que transportan cargas especiais, tales como quimiqueiros, LPG, LNG, petroleiros, cimenteiros, Ro-Ro, Pasaxe, botes rápidos, etc. |
| A32 | CE44 - 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. |



| | |
|-----|---|
| B4 | CT4 - Traballar de forma autónoma con iniciativa. |
| B5 | CT5 - Traballar de forma colaboradora. |
| B7 | CT7 - Capacidade para interpretar, seleccionar e valorar conceptos adquiridos noutras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos. |
| B9 | CT9 - Capacidade para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, que lle doten dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións. |
| B10 | CT10 - Comunicar por escrito e oralmente os coñecementos procedentes da linguaxe científica. |
| B11 | CT11 - Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos habilidades e destrezas. |
| C3 | 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. |
| C7 | C7 - Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida. |
| C8 | C8 - Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade. |
| C9 | CB1 - Demostrar que posúen e comprenden coñecementos na área de estudo que parte da base da educación secundaria xeneral, e que inclúe coñecementos procedentes da vangardía do seu campo de estudo |
| C10 | CB2 - Aplicar os coñecementos no seu traballo ou vocación dunha forma profesional e poseer competencias demostrables por medio da elaboración e defensa de argumentos e resolución de problemas dentro da área dos seus estudos |
| C11 | CB3 - Ter a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética |
| C12 | CB4 - Poder transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado. |
| C13 | CB5 - Ter desenvolvido aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores con un alto grao de autonomía. |

Resultados da aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe | Competencias do título | | |
|--|------------------------|-----|-----|
| | A1 | B4 | C3 |
| Coñecer e analizar os procesos termodinámicos que teñen lugar nas máquinas térmicas. | A3 | B5 | C7 |
| | A14 | B7 | C8 |
| | A17 | B9 | C9 |
| | | B10 | C10 |
| | | B11 | |
| Realizar balances enerxéticos de instalacións térmicas. tomar decisións dende o punto de vista da optimización enerxética. | A1 | B4 | C3 |
| | A2 | B5 | C8 |
| | A3 | B10 | C11 |
| | A6 | B11 | C12 |
| | A14 | | C13 |
| | A17 | | |
| | A18 | | |
| | A21 | | |
| | A30 | | |
| | A31 | | |
| | A32 | | |



| | | | |
|---|---|-----------------------------|----------------|
| 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 A2 A3 A6 A14 A17 A18 A32 | B4 B5 B7 B9 B11 | C3 C7 C8 |

| Contidos | |
|---|---|
| Temas | Subtemas |
| 1. ANÁLISE ENERXÉTICA E EXERGÉTICO DE INSTALACIÓNS TÉRMICAS | 1.1. Introducción. 1.2. Termodinámica. 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. 3.2.1. Propiedades físicas e químicas dos combustibles. 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 | <p>4.1. Introducción.</p> <p>4.2. Termotransmisión.</p> <p>4.3. Balance de enerxía nunha superficie.</p> <p>4.4. Análise de problemas de transferencia de calor. Metodoloxía.</p> <p>4.5. Ebulición e condensación.</p> <p>4.6. Intercambiadores de calor.</p> <p>4.7. Transferencia simultánea de calor e masa.</p> |
| 5. ANÁLISE ENERXÉTICO DE SISTEMAS DE PROPULSIÓN | <p>5.1. Introducción.</p> <p>5.2. Ciclos térmicos</p> <p>5.3. Rendemento térmico e balance térmico de intalacións mariñas.</p> <p>5.4. Propulsión con enerxía nuclear</p> <p>5.5. Balances en instalacións de coxeración mariñas.</p> <p>5.6. Balances en instalacións de refrixeración e climatización mariñas.</p> <p>5.7. Análise exerxético das instalacións.</p> |
| 6. SISTEMAS ALTERNATIVOS DE APROVEITAMENTO ENERXÉTICO | <p>6.1. Introducción.</p> <p>6.2. Pilas de combustible.</p> <p>6.3. Residuos de biomasa.</p> <p>6.4. Sistemas eólicos de propulsión e aproveitamento enerxético.</p> <p>6.5. Sistemas de aproveitamento de enerxía solar.</p> <p>6.6. Aproveitamento de enerxías residuais</p> <p>6.7. Recuperación de VOCs</p> <p>6.8. Reforming</p> |
| 7. AUDITORÍA, PLANIFICACIÓN E ORGANIZACIÓN ENERXÉTICA DE INSTALACIÓNS TÉRMICAS | <p>7.1. Introducción.</p> <p>7.2. Utilización da enerxía.</p> <p>7.3. Medios materiais para a auditoría enerxética.</p> <p>7.4. A recompilación de datos e Cálculos.</p> <p>7.5. Mellora do rendemento e mantemento das condicións óptimas de funcionamento dos equipos enerxéticos.</p> <p>7.6. Inspección e revisión de equipos.</p> |
| 8. EFICIENCIA ENERXÉTICA EN BUQUES | <p>8.1. Introducción.</p> <p>8.2. Plan de Xestión da Eficiencia Enerxética nos buques (SEEMP).</p> <p>8.3. Índice de Eficiencia Enerxética de diseño.</p> <p>8.4. Indicador Operacional da Eficiencia Enerxética.</p> <p>8.5. Normativa de aplicación</p> |

| Planificación | | | | |
|------------------------|--|-------------------|---|--------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral | A1 A2 A3 B7 B9 B10 B11 C3 C12 | 24 | 36 | 60 |
| Estudo de casos | A6 A14 A17 A18 A21 A30 A31 A32 B4 B5 | 24 | 48 | 72 |
| Proba obxectiva | 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 |

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



Metodoloxías

| Metodoloxías | Descrición |
|------------------|--|
| Sesión maxistral | Realízase 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. |
| Proba obxectiva | Realízanse probas escritas que constarán de cuestións teóricas e prácticas. |

Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|------------------|---|
| Sesión maxistral | SESIÓN MAXISTRAL: Atención personalizada na aula ás dúbidas plantexadas. |
| Estudo de casos | ESTUDO DE CASOS: Atención no despacho ou aula para a resolución de traballos de análise. |
| Proba obxectiva | RESOLUCIÓN DAS DIFICULTADES NA REALIZACIÓN DE TRABAJO. PROBA OBXETIVA: Supervisión da realización. ATENCIÓN PERSONALIZADA: Realízanse en horarios de tutorías establecido a comezo de curso e exposto no taboleiro de anuncios do despacho. |

Avaliación

| Metodoloxías | Competencias | Descrición | Cualificación |
|-----------------|--|--|---------------|
| Estudo de casos | A6 A14 A17 A18 A21 A30 A31 A32 B4 B5 | Realización e discusión dos casos propostos | 10 |
| Proba obxectiva | A1 A2 A3 A6 A14 A17 A18 A21 A30 A31 A32 B4 C7 C8 C9 C10 C11 C13 | Realización de proba individual. A proba obxectiva 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



Os criterios de avaliación contemplados nos cadros A-III/1 e A-III/3 do Código STCW, e recollidos no Sistema de Garantía de Calidade, teranse en conta a hora de deseñar e realizar a avaliación.

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

Estudo 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

Proba obxetiva: B2, B4, C6, C7

O alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, segundo establece a "NORMA QUE REGULA O RÉXIME DE DEDICACIÓN AO ESTUDO DOS ESTUDANTES DE GRAO NA UDC (Arts. 2.3; 3.b; 4.3 e 7.5) (04/05/2017):

- Asistencia/participación nas actividades de clase mínima: 30%

- Cualificación:

a) Elaboración traballos: ata o 80%

c) Solución de problemas: ata o 80%

b) Exame escrito sobre os contidos da materia: ata o 100 %

d) Outras metodoloxías que se consideren: ata o 100%

Fontes de información

Bibliografía básica

- J. Carbia; J.A. Orosa (2010). Apuntes de la materia.
- Santiago Sabulal García (2006). Centrales térmicas de ciclo combinado . España. Ed. Díaz de Santos
- Haywood (2000). Ciclos termodinámicos de potencia y refrigeración . Méjico. Limusa
- José M^a. Sala Lizarraga (1999). Cogeneración . Bilbao. Servicio Editorial UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO
- F. J. Barclay (1995). Combined Power and Process-an Exergy Approach .
- José M^a. De Juana (2003). Energías Renovables para el desarrollo . Méjico. Thomson-Paraninfo. S.A.
- M. J. M., and H. N. S. (1995). Fundamentals of Enginnering Thermodynamics . Wiley
- M.J. Morán; H.N. Shapiro (2003). Fundamentos de Termodinámica Técnica . Barcelona. Edit. Reverté
- J. R. Welty (1999). Fundamentos de Tranferencia de Momento, Calor y Masa . Méjico. Limusa
- Frank P. Incropera (1999). Fundamentos de transferencia de calor . Méjico. Prentice Hall
- Marta Muñoz Domínguez; Antonio José Rovira de Antonio (2006). Ingeniería Térmica . Madrid. UNED
- Juan A. López Sastre (2004). La pila de combustible . Valladolid. Secretariado de Publicaciones e Intercambio. Universidad de Valladolid
- Robert E. Treybal (1988). Operaciones de transferencia de masa . Méjico. Macgraw-Hill
- Çengel-Boles (2003). Termodinámica. Méjico. McGraw-Hill
- Orosa García, José A. (2008). Termodinámica aplicada con EES . España. Tórculo Edicións
- J.L. Gómez Ribelles (2002). Termodinámica Técnica . Valencia. Edit. de la UPV
- P. Hambling (1991). Turbines, Generators and Associated Plant . Pergamon Press
- Claudio Mataix (2000). Turbomáquinas Térmicas . Madrid. Editirial DOSSAT, S.A



| | |
|------------------------------------|---|
| Bibliografía complementaria | <ul style="list-style-type: none">- S. Kabac (1995). Boilers, Evaporators and Condensers . J. Wiley & Sons- Ernest J. Henley (2002). Cálculo de Balances de Materia y Energía . Barcelona. Edit. Reverté. S.A.- Manuel Marquez (2005). Combustión y Quemadores . España. Marcombo- Mario Ortega Rodríguez (1999). Energías Renovables . Madrid. Thomson-Paraninfo- Antonio Creus Solé (2004). Energías Renovables . Barcelona. Edic. Ceysa- H. A. Sorensen (1983). Energy Conversion Systems . Wiley- Román Monasterio Larrinaga (1993). La Bomba de Calor. Fundamentos, Técnicas y Aplicaciones . Madrid. McGraw-Hill- K. W. Li (1985). Power Plant System Desing . Wiley- Kreit/Bohn (2002). Principios de Transferencia de Calor . Madrid. Thomson- M. Meckler (1994). Retrofitting Buildings for Energy Conservation . The Fairmont Press- Merle C. Potter y Craig W. Somerton (2004). Termodinámica para Ingenieros . Madrid. McGraw-Hill- A. Bejan (1998). Thermodynamics Optimization of Complex Energy Systems . NATO Sciences |
|------------------------------------|---|

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Instalaciones Marítimas e Propulsores/631G02354
Termodinámica e Termotecnia/631G02254
Mecánica de Fluidos/631G02258
Motores de Combustión Interna/631G02351
Turbinas de Vapor e Gas/631G02352
Técnicas de Frío e Aire acondicionado/631G02355
Técnicas Enerxéticas aplicadas ao Buque/631G02453

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Oficina Técnica-Proxectos/631G02452

/

Materias que continúan o temario

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

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