



| Guía docente | | | | |
|-----------------------|---|--------------------|--------------------|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2017/18 |
| 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 | Ciencias da Navegación e Enxeñaría MariñaEnxeñaría Naval e Industrial | | | |
| 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">1.1. Introducción.1.2. Desenrolo do balance de enerxía.1.3. Fundamentos do concepto de exerxía.1.4. Balances de enerxía i exerxía en estado estacionario.1.5. Aplicación da análise enerxético y exerxético a toberas, difusores, turbinas, compresores, bombas, intercambiadores de calor e dispositivos de estrangulación.1.6. Análise das condicións transitorias. |
| 2. PROCESOS DE TRANSFERENCIA DE MATERIA | <ul style="list-style-type: none">2.1 Introducción.2.2 Fundamentos da transferencia de materia.2.3 Transferencia molecular de masa.2.4 Principios da difusión.2.5 Difusión estacionaria nun non difundente.2.6 Difusión nas mesturas de varios compoñentes.2.7 Transferencia de masa por convección. |
| 3. ESTUDO DOS PROCESOS DE COMBUSTIÓN | <ul style="list-style-type: none">3.1. Introducción.3.2. O proceso de combustión.3.3. Exerxía química.3.4. Composición e punto de rocío dos gases producidos na combustión.3.5. Diagnose da combustión. Temperatura adiabática da lapa.3.6. Intercambiabilidade de combustibles.3.7. Conservación da enerxía en sistemas reactivos. |
| 4. PROCESOS CON TRANSFERENCIA DE CALOR | <ul style="list-style-type: none">4.1. Introducción.4.2. Balance de enerxía nuha superficie.4.3. Aplicación das leis de conservación.4.4. Intercambiadores de calor.4.5. Análise de problemas de transferencia de calor. Metodoloxía.4.6. Transferencia simultánea de calor e masa. |
| 5. ÍNDICES DE ESTUDO TÉCNICO-ECONÓMICO EN INSTALACIÓNS TÉRMICAS | <ul style="list-style-type: none">5.1. Introducción.5.2. Instalacións e consumidores de enerxía.5.3. Condicións de consumo enerxético.5.4. Clasificación das instalacións.5.5. Condicións técnicas i económicas das instalacións. |
| 6. BALANCES ENERXÉTICOS NAS INSTALACIÓNS TÉRMICAS | <ul style="list-style-type: none">6.1. Introducción.6.2. Balances en instalacións con motor de combustión interna.6.3. Balances en instalacións con turbinas de gas.6.4. Balances en una instalación de vapor.6.5. Balances en instalacións con ciclos combinados gas-vapor.6.6. Balances en instalacións de refrixeración e climatización.6.7. Análise exerxético das instalacións. |
| 7. BALANCES ENERXÉTICOS NAS INSTALACIÓNS DE COXENERACIÓN | <ul style="list-style-type: none">7.1. Introducción.7.2. Instalacións de coxeneración.7.3. Marco legislativo aplicabel a coxeneración e a sua evolución.7.4. Aforro teórico de enerxía primaria na coxeneración.7.5. Sistemas de coxeneración e economía enerxética.7.6. Relación entre as enerxías térmica i eléctrica.7.7. Interés económico e viabilidade dos sistemas de coxeneración. |



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

| 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 conseguite 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

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



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

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