



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                          |          |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------|----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    | 2015/16                  |          |
| Asignatura (*)        | Máquinas Térmicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Código             | 631G02315                |          |
| Titulación            | Grao en Tecnoloxías Mariñas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                          |          |
| Descritores           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                          |          |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Curso              | Tipo                     | Créditos |
| Grao                  | 2º cuadrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Terceiro           | Obrigatoria              | 6        |
| Idioma                | CastelánGalegoInglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                          |          |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                          |          |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                          |          |
| Departamento          | Enerxía e Propulsión Mariña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                          |          |
| Coordinación          | Costa Rial, Ángel Martín                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Correo electrónico | angel.costa@udc.es       |          |
| Profesorado           | Antelo Gonzalez, Felipe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Correo electrónico | felipe.antelo@udc.es     |          |
|                       | Costa Rial, Ángel Martín                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    | angel.costa@udc.es       |          |
|                       | Garcia Galego, Jose Ramon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    | jose.ramon.garcia@udc.es |          |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                          |          |
| Descrición xeral      | Teniendo en cuenta que se trata de una materia troncal se pretende que el alumno adquiera los conocimientos teóricos y prácticos necesarios y suficientes, conducentes a la obtención del título académico que pretende; y en el ejercicio de su profesión, pueda resolver cuantas cuestiones se le presenten en el campo de la tecnología mecánica y la metrotecnia. |                    |                          |          |

| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| A7                     | CE7 - 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                    | CE14 - Avaliación cualitativa e cuantitativa de datos e resultados, así como a representación e interpretación matemáticas de resultados obtidos experimentalmente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| A40                    | CE47 - Operar a maquinaria principal e auxiliar e os sistemas de control correspondentes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 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.                                                                                                                           |
| A56                    | Saber especificar os parámetros de operación dos sistemas de seguridade e os relacionados coa protección ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| A57                    | Utilizar as ferramentas manuais e os equipos de medida para a detección de avarías e as operacións de montaxe e mantemento.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| B2                     | CT2 - Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| B7                     | CT7 - Capacidade para interpretar, seleccionar e valorar conceptos adquiridos noutras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |



|     |                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C2  | C2 - Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.                                                                                                                                        |
| 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.                                            |
| C6  | C6 - Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.                                                                                          |
| 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 vangardia 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 |     |
| Realizar balances enerxéticos de máquinas térmicas, e tomar decisións desde o punto de vista da optimización enerxética. | A2  | B2                     | C3  |
|                                                                                                                          | A7  | B7                     | C6  |
|                                                                                                                          | A56 | B11                    | C7  |
|                                                                                                                          |     |                        | C8  |
|                                                                                                                          |     |                        | C9  |
|                                                                                                                          |     |                        | C12 |
| Análise dos procesos termodinámicos que teñen lugar nas máquinas térmicas.                                               | A1  | B2                     | C3  |
|                                                                                                                          | A14 | B7                     | C6  |
|                                                                                                                          | A21 | B10                    | C7  |
|                                                                                                                          | A54 | B11                    | C8  |
|                                                                                                                          | A56 |                        | C11 |
|                                                                                                                          |     |                        |     |
| Operación, reparación e mantemento das máquinas térmicas, e os equipos auxiliares das mesmas.                            | A1  | B2                     | C2  |
|                                                                                                                          | A2  | B7                     | C3  |
|                                                                                                                          | A7  | B11                    | C6  |
|                                                                                                                          | A18 |                        | C7  |
|                                                                                                                          | A40 |                        | C10 |
|                                                                                                                          | A53 |                        | C13 |
|                                                                                                                          | A56 |                        |     |
|                                                                                                                          | A57 |                        |     |
| Cálculo dos compoñentes que interveñen nas instalacións das máquinas térmicas.                                           | A1  | B2                     | C2  |
|                                                                                                                          | A2  | B7                     | C3  |
|                                                                                                                          | A56 | B11                    | C7  |
|                                                                                                                          |     |                        | C8  |
| Supervisión, interpretación e diagnóstico das variables que interveñen no funcionamento das máquinas térmicas.           | A1  | B2                     | C3  |
|                                                                                                                          | A2  | B7                     | C6  |
|                                                                                                                          | A7  | B11                    | C7  |
|                                                                                                                          | A56 |                        | C8  |

| Contidos |          |
|----------|----------|
| Temas    | Subtemas |



|                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Máquinas y Motores Térmicos. Generalidades.                                                           | Clasificación y principios básicos                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2. Sistemas anipolución para instalaciones con motores alternativos.                                     | Reducción de NOx, CO y volátiles                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3. Ensayo de motores. Bancos de pruebas. Operación y selección.                                          | Curvas características                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4. Cálculo de elementos de los servicios auxiliares de los motores industriales.                         | Circuitos auxiliares de en las instalaciones                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5. Cálculo de los elementos constructivos de los motores alternativos. Esfuerzos.                        | Estudio de las fuerzas y momentos                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6. Compresores volumétricos. Tipos. Principio de funcionamiento y criterios de selección.                | Operación de instalaciones de fluidos compresibles.                                                                                                                                                                                                                                        |
| 7. Turbomáquinas Térmicas: turbinas y turbocompresores. Elementos constructivos. Curvas características. | Introducción. Tipos. Conceptos fundamentales de las turbomáquinas. Análisis energético. Turbocompresores. Turbinas de gas. Dinámica de las turbomáquinas. Partes de las turbomáquinas. Lubricantes.                                                                                        |
| 8. Turbinas de gas industriales y de aviación. Componentes.                                              | Introducción. Ciclos termodinámicos. Curvas características. Cámaras de combustión. Refrigeración de los álabes. Aplicaciones. Combustibles utilizados. Instalaciones avanzadas de alto rendimiento. Componentes de las turbinas de gas. Aplicaciones aeronáuticas de las turbinas de gas. |
| 9. Instalaciones de potencia basadas en turbinas de vapor.                                               | Introducción. Ciclos termodinámicos de las instalaciones de vapor. Esquema tecnológico de las centrales de ciclo de vapor. Parámetros de funcionamiento. Características principales.                                                                                                      |
| 10. Variación de potencia en las turbinas.                                                               | Introducción. Métodos de variación de potencia. Regulación de potencia. Regulación de velocidad. Control del proceso de combustión.                                                                                                                                                        |
| 11. Ciclos combinados.                                                                                   | Introducción. tipos de ciclos combinados. Ciclos combinados con varios niveles de presión. Calderas de recuperación. parámetros principales. Rendimientos.                                                                                                                                 |
| 12. Instalaciones de cogeneración.                                                                       | Introducción. Aspectos generales de la cogeneración. Termodinámica de las plantas de cogeneración. Tipos de plantas de cogeneración. Plantas de cogeneración de alta tecnología. Aspectos económicos de la cogeneración. Normativa.                                                        |
| 13. Conducción de instalaciones térmicas.                                                                | Conducción de instalaciones de motores alternativos. Puesta en servicio. Operación durante la marcha. Retirada de servicio.<br><br>Conducción de instalaciones de turbomáquinas. Puesta en servicio. Operación durante la marcha. Retirada de servicio.                                    |

| Planificación                                                                                                            |                           |                    |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodologías / pruebas                                                                                                   | Competencias              | Horas presenciales | Horas non presenciales / trabajo autónomo | Horas totais |
| Proba obxectiva                                                                                                          | A18 A56 B2 B7 C6 C2       | 4                  | 0                                         | 4            |
| Estudo de casos                                                                                                          | A1 A7 A40 A53 C7 C8 C9    | 7                  | 28                                        | 35           |
| Solución de problemas                                                                                                    | A14 A57 B10 B11 C10       | 14                 | 49                                        | 63           |
| Sesión maxistral                                                                                                         | A2 A21 A54 C3 C11 C12 C13 | 21                 | 21                                        | 42           |
| Atención personalizada                                                                                                   |                           | 6                  | 0                                         | 6            |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |                           |                    |                                           |              |

| Metodologías |            |
|--------------|------------|
| Metodologías | Descrición |



|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Proba obxectiva       | Se realizarán probas escritas, que constarán de cuestións teóricas e prácticas.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Estudo de casos       | Se levará a cabo estudos de casos reais relacionados con os procesos obxecto de la materia a estudar. Se fará una puesta en común de los estudios realizados y la discusión de las distintas soluciones adoptadas al problema determinado.                                                                                                |
| Solución de problemas | Se propondrán y resolverán una serie de problemas referidos a los contenidos de la materia tratada, y orientados en lo posible a casos reales                                                                                                                                                                                             |
| Sesión maxistral      | Se realizará la explicación detallada de los contenidos de la materia distribuidos en temas. El alumno contará con material bibliográfico de apoyo del tema en cada sesión magistral. Se fomentará la participación del alumno en clase, a través de comentarios que trayan de relacionar los contenidos eóricos con la experiencia real. |

| Atención personalizada                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                                                                    | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Sesión maxistral<br>Proba obxectiva<br>Estudo de casos<br>Solución de problemas | Se trata de orientar al alumno en las custiones relativas a la materia impartida y que resulten de especial dificultad para su comprensión y aplicación a casos prácticos. Se incluyen además las revisiones de exámenes. Los canales de comunicación, serán a través de la facultad virtual y las tutorías individualizadas que se desarrollarán durante el horario señalado para cada curso académico. |

| Avaliación            |                           |                                                                                                                                |               |
|-----------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías          | Competencias              | Descrición                                                                                                                     | Cualificación |
| Proba obxectiva       | A18 A56 B2 B7 C6<br>C2    | Se valorará el grado de conocimiento adquirido sobre la maeria, tanto de la parte teórica como de los conocimientos prácticos. | 80            |
| Estudo de casos       | A1 A7 A40 A53 C7<br>C8 C9 | Se valorará las soluciones aportadas al esudio de casos propuestos, la originalidad de las mismas, y su exposición y defensa.  | 10            |
| Solución de problemas | A14 A57 B10 B11<br>C10    | Se valorará la participación en la resolución de problemas, así como la exposición de los resultados de los mismos.            | 10            |

| Observacións avaliación |
|-------------------------|
|                         |

| Fontes de información              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- J. H. Horlock (2002). Combiner Power Plants. Malabar, Florida. Krieger Publishing Company</li> <li>- Rolf Kehlofer (2009). Combined-Cycle Gas &amp; Steam Turbine Power Plants. Tulsa, Oklahoma. PennWell</li> <li>- Santiago Sabugal García (2006). Centrales Térmicas de Ciclo Combinado. Ed. Díaz de Santos</li> <li>- Manuel Muñoz Torralbo (2001). Turbomáquinas Térmicas. Madrid. Sec. public. ETS Ingenieros Industriale</li> <li>- Mariano Muñoz Rodríguez (1999). Turbomáquinas Térmicas. Zaragoza. Ed. PRENSAS UNIVERSITARIAS DE ZARAGOZA</li> <li>- Consuelo Sánchez Naranjo (2010). Tecnología de las centrales termoeléctricas convencionales. Madrid. Librería UNED</li> <li>- Claudio Mataix (2000). Turbomáquinas Térmicas. Madrid. DOSSAT</li> <li>- R. W. Haywood (2000). Ciclos termodinámicos de potencia y refrigeración. México. Ed. LIMUSA, S.A</li> <li>- José M. Sala Lizarraga (1999). Cogeneración. Bilbao. Servic. Edit. de la Unuversidad del Pais Vasco</li> </ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | - Mario Villares Martín (2003). Cogeneración. Madrid. Fundación Confemetal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Recomendacións                                    |
|---------------------------------------------------|
| Materias que se recomenda ter cursado previamente |



Instalaciones Marítimas e Propulsores/631G02354

Termodinámica e Termotecnia/631G02254

Motores de Combustión Interna/631G02351

Turbinas de Vapor e Gas/631G02352

Transferencia de Calor e Xeradores de Vapor/631G02353

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Instalacións Marítimas II/631G02359

Materias que continúan o temario

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