



| Guía docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                    |          |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                    | 2018/19  |
| Asignatura (*)        | Máquinas Térmicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Código             | 631G02315          |          |
| Titulación            | Grao en Tecnoloxías Mariñas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                    |          |
| Descritores           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                    |          |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Curso              | Tipo               | Créditos |
| Grado                 | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Tercero            | Obligatoria        | 6        |
| Idioma                | CastellanoGallegoInglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                    |          |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                    |          |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                    |          |
| Departamento          | Ciencias da Navegación e Enxeñaría Mariña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                    |          |
| Coordinador/a         | Costa Rial, Ángel Martín                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Correo electrónico | angel.costa@udc.es |          |
| Profesorado           | Costa Rial, Ángel Martín                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Correo electrónico | angel.costa@udc.es |          |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                    |          |
| Descripción general   | 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 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 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 la maquinaria principal y auxiliar y los sistemas de control correspondientes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 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.                                                                                                                            |
| A56                     | Saber especificar los parámetros de operación de los sistemas de seguridad y los relacionados con la protección ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| A57                     | Utilizar las herramientas manuales y los equipos de medida para la detección de averías y las operaciones de montaje y mantenimiento.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| B2                      | CT2 - Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B7                      | CT7 - Capacidad para interpretar, seleccionar y valorar conceptos adquiridos en otras disciplinas del ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| C2                      | C2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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.                                                                                                                                                                |
| 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.                                                                                                                                                                                                        |
| C9  | CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio |
| C10 | CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio                                                                                       |
| C11 | CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética                                                                                                                    |
| C12 | CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado                                                                                                                                                                                                                   |
| C13 | CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía                                                                                                                                                                                                  |

| Resultados de aprendizaje                                                                                      |                                                                                                                          |                        |                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------|
| Resultados de aprendizaje                                                                                      | Competencias del título                                                                                                  |                        |                                    |
|                                                                                                                | Realizar balances enerxéticos de máquinas térmicas, e tomar decisións desde o punto de vista da optimización enerxética. | A2<br>A7<br>A56        | B2<br>B7<br>B11                    |
| Análise dos procesos termodinámicos que teñen lugar nas máquinas térmicas.                                     | A1<br>A14<br>A21<br>A54<br>A56                                                                                           | B2<br>B7<br>B10<br>B11 | C3<br>C6<br>C7<br>C8<br>C11        |
| Operación, reparación e mantemento das máquinas térmicas, e os equipos auxiliares das mesmas.                  | A1<br>A2<br>A7<br>A18<br>A40<br>A53<br>A56<br>A57                                                                        | B2<br>B7<br>B11        | C2<br>C3<br>C6<br>C7<br>C10<br>C13 |
| Cálculo dos compoñentes que interveñen nas instalacións das máquinas térmicas.                                 | A1<br>A2<br>A56                                                                                                          | B2<br>B7<br>B11        | C2<br>C3<br>C7<br>C8               |
| Supervisión, interpretación e diagnóstico das variables que interveñen no funcionamento das máquinas térmicas. | A1<br>A2<br>A7<br>A56                                                                                                    | B2<br>B7<br>B11        | C3<br>C6<br>C7<br>C8               |



| Contenidos                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                                                     | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 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>Conducción de instalaciones de turbomáquinas. Puesta en servicio. Operación durante la marcha. Retirada de servicio.                                        |

| Planificación          |                              |                                           |                        |               |
|------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas | Competencias / Resultados    | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas trabajo autónomo | Horas totales |
| Prueba objetiva        | A18 A56 B2 B7 C2<br>C6       | 4                                         | 0                      | 4             |
| Estudio de casos       | A1 A7 A40 A53 C7<br>C8 C9    | 7                                         | 28                     | 35            |
| Solución de problemas  | A14 A57 B10 B11<br>C10       | 14                                        | 49                     | 63            |
| Sesión magistral       | A2 A21 A54 C3 C11<br>C12 C13 | 21                                        | 21                     | 42            |
| Atención personalizada |                              | 6                                         | 0                      | 6             |

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



## Metodoloxías

| Metodoloxías          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prueba objetiva       | Se realizarán probas escritas, que constarán de cuestións teóricas e prácticas.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Estudio 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 e resolverán una serie de problemas referidos a los contenidos de la materia tratada, y orientados en lo posible a casos reais                                                                                                                                                                                               |
| Sesión magistral      | 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 trayen de relacionar los contenidos teóricos con la experiencia real. |

## Atención personalizada

| Metodoloxías                                                                     | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión magistral<br>Prueba objetiva<br>Estudio de casos<br>Solución de problemas | Se trata de orientar al alumno en las cuestiones 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. |

## Evaluación

| Metodoloxías          | Competencias / Resultados | Descrición                                                                                                                      | Calificación |
|-----------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Prueba objetiva       | A18 A56 B2 B7 C2<br>C6    | Se valorará el grado de conocimiento adquirido sobre la materia, tanto de la parte teórica como de los conocimientos prácticos. | 80           |
| Estudio de casos      | A1 A7 A40 A53 C7<br>C8 C9 | Se valorará las soluciones aportadas al estudio 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           |

## Observación evaluación

|  |
|--|
|  |
|--|

## Fuentes de información

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

## Recomendaciónes

|                                                         |
|---------------------------------------------------------|
| Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente |
|---------------------------------------------------------|



Instalaciones Marítimas y Propulsores/631G02354

Termodinámica y Termotecnia/631G02254

Motores de Combustión Interna/631G02351

Turbinas de Vapor y Gas/631G02352

Transferencia de Calor y Generadores Vapor/631G02353

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Instalaciones Marítimas II/631G02359

Asignaturas que continúan el temario

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