



## Teaching Guide

Identifying Data					2018/19
Subject (*)	Thermal Machines		Code	631G02315	
Study programme	Grao en Tecnoloxías Mariñas				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	2nd four-month period	Third	Obligatory	6	
Language	SpanishGalicianEnglish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Ciencias da Navegación e Enxeñaría Mariña				
Coordinador	Costa Rial, Ángel Martín	E-mail	angel.costa@udc.es		
Lecturers	Costa Rial, Ángel Martín	E-mail	angel.costa@udc.es		
Web					
General description	Teniendo en cuenta que se trata de una materia troncal se pretende que el alumno adquiriera 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.				

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
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 afrontarse.
C7	C7 - Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	C8 - Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.
C9	CB1 - Demostrar que posúen e comprenden coñecementos na área de estudo que parte da base da educación secundaria xeneral, e que inclúe coñecementos procedentes da vangardía do seu campo de estudo
C10	CB2 - Aplicar os coñecementos no seu traballo ou vocación dunha forma profesional e poseer competencias demostrables por medio da elaboración e defensa de argumentos e resolución de problemas dentro da área dos seus estudos
C11	CB3 - Ter a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
C12	CB4 - Poder transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.
C13	CB5 - Ter desenvolvido aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores con un alto grao de autonomía.

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
Realizar balances enerxéticos de máquinas térmicas, e tomar decisións desde o punto de vista da optimización enerxética.	A2 A7 A56	B2 B7 B11	C3 C6 C7 C8 C9 C12
Análise dos procesos termodinámicos que teñen lugar nas máquinas térmicas.	A1 A14 A21 A54 A56	B2 B7 B10 B11	C3 C6 C7 C8 C11
Operación, reparación e mantemento das máquinas térmicas, e os equipos auxiliares das mesmas.	A1 A2 A7 A18 A40 A53 A56 A57	B2 B7 B11	C2 C3 C6 C7 C10 C13
Cálculo dos compoñentes que interveñen nas instalacións das máquinas térmicas.	A1 A2 A56	B2 B7 B11	C2 C3 C7 C8
Supervisión, interpretación e diagnóstico das variables que interveñen no funcionamento das máquinas térmicas.	A1 A2 A7 A56	B2 B7 B11	C3 C6 C7 C8

Contents	
Topic	Sub-topic



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 elemnetos constructivos de los mototes 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 fundamenales de las urbomáquinas. Análisis energético. Turbocompresores. Turbinas de gas. Dinámica de las turbomáquinas. Partes de las urbomáquinas. Lubricanes.
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 aeronauticas 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 cenrales de ciclo de vapor. Parámetros de funcionamiento. Características principales.
10. Variación de potencia en las turbinas.	Introducción. Métodos de variación de poencia. 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. Conducción de instalaciones de turbiomáquinas. Puesta en servicio. Operación durante la marcha. Retirada de servicio.

Planning

Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Objective test	A18 A56 B2 B7 C2 C6	4	0	4
Case study	A1 A7 A40 A53 C7 C8 C9	7	28	35
Problem solving	A14 A57 B10 B11 C10	14	49	63
Guest lecture / keynote speech	A2 A21 A54 C3 C11 C12 C13	21	21	42
Personalized attention		6	0	6

(\*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

Methodologies	Description
Objective test	Se realizarán pruebas escritas, que constarán de cuestiones teóricas y prácticas.



Case study	Se levará a cabo estudos de casos reais relacionados con los procesos objeto de la materia a estudiar. Se hará una puesta en común de los estudios realizados y la discusión de las distintas soluciones adoptadas al problema determinado.
Problem solving	Se propondrán y resolverán una serie de problemas referidos a los contenidos de la materia tratada, y orientados en lo posible a casos reales
Guest lecture / keynote speech	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.

### Personalized attention

Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech Objective test Case study Problem solving	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.

### Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Objective test	A18 A56 B2 B7 C2 C6	Se valorará el grado de conocimiento adquirido sobre la materia, tanto de la parte teórica como de los conocimientos prácticos.	80
Case study	A1 A7 A40 A53 C7 C8 C9	Se valorará las soluciones aportadas al estudio de casos propuestos, la originalidad de las mismas, y su exposición y defensa.	10
Problem solving	A14 A57 B10 B11 C10	Se valorará la participación en la resolución de problemas, así como la exposición de los resultados de los mismos.	10

### Assessment comments

### Sources of information

<b>Basic</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 Industriale</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. Servic. Edit. de la Unuversidad del Pais Vasco</li> </ul>
<b>Complementary</b>	- Mario Villares Martín (2003). <i>Cogeneración</i> . Madrid. Fundación Confemetal

### Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before



Maritime Installations and Propulsion Systems/631G02354

Thermodynamics and Engineering Thermodynamics/631G02254

Internal Combustion Engines/631G02351

Steam and Gas Turbines/631G02352

Heat transfer and steam generators/631G02353

**Subjects that are recommended to be taken simultaneously**

Maritime Installations II/631G02359

**Subjects that continue the syllabus**

**Other comments**

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.