



Guía Docente				
Datos Identificativos				2015/16
Asignatura (*)	Tecnoloxía Enerxética		Código	730211406
Titulación	Enxeñeiro Industrial			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
1º e 2º Ciclo	1º cuatrimestre	Cuarto		4
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Oceánica			
Coordinación	Arce Ceinos, Alberto	Correo electrónico	alberto.arce@udc.es	
Profesorado	Arce Ceinos, Alberto	Correo electrónico	alberto.arce@udc.es	
Web				
Descrición xeral	Presentar un tratamento completo e riguroso da Termodinámica técnica dende o punto de vista clásico, proporcionar unha base firme na Titulación e preparar ao estudante de Enxeñaría Industrial para usar a Termodinámica na práctica profesional			

Competencias do título	
Código	Competencias do título
A1	Aplicar os fundamentos científico-técnicos das tecnoloxías industriais.
A2	Modelar matematicamente sistemas e procesos complexos de todos os ámbitos da enxeñaría industrial.
A3	Desenvolver, programar e aplicar métodos analíticos e numéricos para a análise de modelos lineais e non lineais de todos os ámbitos da enxeñaría.
A4	Participación en proxectos de investigación.
A5	Modelización matemática e computación en centros tecnolóxicos e de enxeñaría.
A6	Participación en proxectos multidisciplinares de enxeñaría industrial.
A7	Proxecto e cálculo de produtos, procesos, instalacións e plantas en todos os ámbitos industriais.
A8	Investigación, desenvolvemento e innovación en produtos, procesos e métodos industriais.
A9	Elaboración, dirección e xestión de proxectos en todos os ámbitos industriais.
A10	Planificación estratéxica de sistemas de calidade, de sistemas de produción e de xestión medioambiental.
A11	Dirección xeral, dirección técnica, dirección de proxectos de I+D+I en plantas e empresas industriais.
A12	Dirección, planificación e supervisión de equipos multidisciplinares.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B4	Traballar de forma autónoma con iniciativa.
B5	Traballar de forma colaborativa.
B6	Comportase con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional.
B7	Comunicarse de maneira efectiva nun entorno de traballo.
B8	Actitude orientada ao traballo persoal intenso.
B9	Capacidade de integrarse en grupo de traballo.
B10	Actitude orientada á análise.
B11	Actitude creativa.
B12	Capacidade para encontrar e manexar a información.
B13	Capacidade de comunicación oral e escrita.
B14	Manexo de sistemas asistidos por ordenador.
B15	Concepción espacial.
B16	Fixar obxectivos e tomar decisións.
B17	Analizar e descompoñer procesos.



B18	Capacidade de abstracción, comprensión e simplificación de problemas complexos.
B19	Motivar ao grupo de traballo.
B20	Capacidade de negociación.
B21	Abertos ao cambio.
B22	Vontade de mellora continua.
B23	Positivos fronte a problemas.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C2	Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.
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.
C4	Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
C5	Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe		Competencias do título	
		A1	B1
		A2	B2
		A3	B3
		A4	B4
		A5	B5
		A6	B6
		A7	B7
		A8	B8
		A9	B9
		A10	B10
		A11	B11
		A12	B12
			B13
			B14
			B15
			B16
			B17
			B18
			B19
			B20
			B21
			B22
			B23

Contidos	
Temas	Subtemas



TEMA 1. INTRODUCCIÓN Y BREVE REVISIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LA TERMODINÁMICA	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Conservación de la masa y energía</li><li>2. Segundo Principio</li><li>3. Irreversibilidades</li><li>4. Aplicación del segundo principio a ciclos termodinámicos</li><li>5. Entropía</li></ol>
TEMA 2. EXERGÍA	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Introducción a la exergía</li><li>2. Definición de la exergía<ol style="list-style-type: none"><li>2.1 Ambiente de referencia para la exergía</li><li>2.2 Estado muerto</li><li>2.3 Cálculo de la exergía</li><li>2.4 Aspectos de la exergía</li></ol></li><li>3. Balance de exergía para un sistema cerrado<ol style="list-style-type: none"><li>3.1 Desarrollo del balance de exergía</li><li>3.2 Transferencia de exergía</li></ol></li><li>4. Exergía de flujo</li><li>5. Balance de exergía a un volumen de control</li><li>6. Eficiencia exergética</li></ol>
TEMA 3. MEZCLAS DE GASES IDEALES	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Composición de una mezcla</li><li>2. Relaciones PVT en mezclas de gases ideales</li><li>3. Cálculo de propiedades de mezcla</li><li>4. Análisis de sistemas de mezclas<ol style="list-style-type: none"><li>4.1 Procesos con mezclas de composición constante</li><li>4.2 Mezclas de gases ideales</li></ol></li></ol>
TEMA 4. INTRODUCCIÓN A LA PSICROMETRÍA	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Aire húmedo</li><li>2. Humedad específica, humedad relativa y entalpía de mezcla</li><li>3. Tratamiento del aire húmedo en contacto con agua líquida</li><li>4. Punto de Rocío</li><li>5. Balances de masa y energía en los sistemas de acondicionamiento de aire</li><li>6. Temperaturas de saturación adiabática y de bulbo húmedo</li><li>7. Diagrama Psicrométrico</li><li>8. Torres de refrigeración</li></ol>
TEMA 5 ANÁLISIS DE LA COMBUSTIÓN/CELDA DE COMBUSTIBLE	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El proceso de la combustión</li><li>2. Conservación de la energía de la energía en sistemas reactivos<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Cálculo de la entalpía de formación para sistemas reactivos</li><li>2.2. Balances de energía para sistemas reactivos</li><li>2.3. Entalpía de combustión y poderes caloríficos</li></ol></li><li>3. Cálculo de la temperatura adiabática de llama</li><li>4. Células de combustible</li></ol>
TEMA 6. CICLOS DE VAPOR Y CENTRALES TÉRMICAS	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Instalaciones de potencia de vapor</li><li>2. Análisis de las instalaciones de potencia con vapor: Ciclo Rankine<ol style="list-style-type: none"><li>2.1 Cálculo de las principales transferencias de calor y trabajo</li><li>2.2 Ciclo Rankine ideal</li><li>2.3 Efectos de la presiones de caldera y condensador en el ciclo Rankine</li><li>2.4 Principales irreversibilidades y pérdidas</li></ol></li><li>3. Mejoras en la operación: Sobre y Recalentamiento</li><li>4. Mejora del rendimiento: Ciclo de potencia regenerativo<ol style="list-style-type: none"><li>4.1 Calentador abierto del agua de alimentación</li><li>4.2 Calentador cerrado del agua de alimentación</li><li>4.3 Calentadores múltiples del agua de alimentación</li></ol></li><li>5. Cogeneración</li></ol>



<p>TEMA 7. CICLOS A AIRE: MOTORES ALTERNATIVOS Y TURBINAS A GAS</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Motores de combustión interna</li> <li>2. Ciclo Otto de aire-estándar</li> <li>3. Ciclo diesel de aire-estándar</li> <li>4. Ciclo dual de aire-estándar</li> <li>5. Turbinas de gas</li> <li>6. Ciclo Brayton de aire-estándar</li> <li>6.1 Transferencia de calor y trabajo</li> <li>6.2 Ciclo Brayton ideal de aire-estándar</li> <li>6.3 Irreversibilidades y pérdidas en la turbina de gas</li> <li>7. Turbinas de gas regenerativas</li> <li>8. Turbina de gas regenerativa con recalentamiento y refrigeración</li> <li>8.1 Turbina de gas regenerativa con recalentamiento</li> <li>8.2 Compresión con refrigeración intermedia</li> <li>8.3 Recalentamiento y refrigeración intermedia</li> </ol>
<p>TEMA 8. CICLO COMBINADO Y CO-GENERACIÓN</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ciclo binario de vapor</li> <li>2. Ciclo combinado turbina de gas-ciclo de vapor</li> </ol>
<p>TEMA 9. OTRAS FORMAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instalaciones con generador magneto-hidrodinámico</li> <li>2. Sistemas para obtención de energías renovables             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Energía eólica</li> <li>2.2 Energía solar</li> <li>2.3 Energía fotovoltaica</li> <li>2.4 Energía del agua</li> <li>2.5 Energía de las mareas</li> <li>2.6 Energía de las olas</li> <li>2.7 Biocombustibles</li> </ol> </li> <li>3. Energía primaria a partir del hidrógeno</li> <li>4. Energía nuclear</li> </ol>

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A12 A10 A11 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17 B18 B19 B20 B21 B22 B23 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	80	0	80
Proba obxectiva	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A12 A10 A11 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17 B18 B19 B20 B21 B22 B23 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	10	0	10



Atención personalizada		10	0	10
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado				

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Sesión maxistral
Proba obxectiva	Exames

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Clases en aula

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias	Descrición	Cualificación
Proba obxectiva	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A12 A10 A11 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17 B18 B19 B20 B21 B22 B23 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	Proba escrita	100
Outros			

Observacións avaliación

Fontes de información	
<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaristo Rodríguez, M<sup>a</sup> Sonia Zaragoza (2007). TECNOLOGÍA ENERGÉTICA. SANTIAGO. Reprografía Noroeste</li> <li>- Moran, M. J. y Shapiro, H. N (2004). Fundamentos de Termodinámica Técnica. Reverté</li> </ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- M. A. Glinkov, G. M. Glonkov (1985). A General Theory of Furnaces. Moscu. Mir</li> <li>- R. M. Clapp (1990). Boilers and Ancillary Plant. Pergamon Press</li> <li>- S. Kabac (1991). Boilers, Evaporators and Condensers. J. Wiley &amp; Sons</li> <li>- A. L. Kohan (1998). Boiler Operator's Guide. McGraw-Hill</li> <li>- P. Chattopadhyay (2001). Boiler Operation Engineering. McGraw-Hill</li> <li>- V. Ya. Rizking (1979). Centrales Termoeléctricas. Vol. 1. Moscu. Mir</li> <li>- R. Kehlhofer (1999). Combined-Cycle Gas Steam Turbine Power Plants. PennWell</li> <li>- W. C. Turner (2001). Energy Management Handbook. The Fairmon Press</li> <li>- M. J. M., and H. N. S. (1995). Fundamentals of Engineering Thermodynamics. J. Wiley &amp; Sons</li> <li>- A. L. Kohan (2000). Manual de Calderas. McGraw-Hill</li> <li>- D. Kondepudi (1998). Modern Thermodynamics. J. Wiley &amp; Sons</li> <li>- G. Martínez, M. M. Serrano (2004). Minicentrales Hidroeléctricas. Bellisco</li> <li>- K. W. Li (1995). Power Plant System Design. J. Wiley &amp; Sons</li> <li>- H. P. Bloch and C. Soares (1998). Process Plant Machinery. Butterworth</li> <li>- Babcock &amp; Wilcox (1995). Steam. Its Generation and Use. Babcock &amp; Wilcox</li> <li>- A. V. Schegliaiev (1978). Turbinas de Vapor. Vol. 1 y 2. Moscu. Mir</li> </ul>



Recomendacións
Materias que se recomenda ter cursado previamente
Materias que se recomenda cursar simultaneamente
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