



Teaching Guide

Identifying Data					2015/16
Subject (*)	Centrais Enerxéticas	Code	730211415		
Study programme	Enxeñeiro Industrial				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
First and Second Cycle	2nd four-month period	Fourth	Optativa	5	
Language					
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Enxeñaría Naval e Oceánica				
Coordinador	Calvo Díaz, Jose Ramon	E-mail	jose.ramon.calvo@udc.es		
Lecturers	Calvo Diaz, Jose Ramon	E-mail	jose.ramon.calvo@udc.es		
Web					
General description					

Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A6	Participación en proxectos multidisciplinares de enxeñaría industrial.
A9	Elaboración, dirección e xestión de proxectos en todos os ámbitos industriais.

Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences / results		
1.- Saber analizar el sistema energético español.	A6		
2.-Saber identificar los distintos equipos de una Central Térmica.	A6		
3.- Saber realizar calculos asociados al diseño y dimensionamiento de los equipos de una C. T.	A9		

Contents

Topic	Sub-topic
I.- Sistema eléctrico español	Introducción. Participación de las distintas fuentes de energía en la producción eléctrica.
II.- Centrales energéticas.	Introducción. Tipos. Clasificación
III.-.-Ciclos de operación de las centrales térmicas	Ciclo de Rankine. Ciclo de Brayton. Ciclos combinados
IV.- Centrales Térmicas	Descripción general. Sistema de aire-gases. Sistema agua-vapor. Sistema refrigeración. Sistema de combustión
VII.- Equipos principales de una Central termica	Caldera. Turbinas. Condensadores. Valvulas Principales. Precipitadores electrostaticos. Molinos. Ventiladores de tiro forzado e inducido. Torres de refrigeración.
VIII.-Combustión	Balances energéticos de reacciones químicas. Equilibrio de reacciones químicas, energía de Gibbs. Aplicación práctica de obtener la temperatura adiabática de llama. Llamas de combustibles gaseosos. Llamas de combustibles líquidos. Combustibles sólidos. Quemadores.



IX.-Transferencia de calor aplicada	Transferencia en flujo bifásico (flujo interno). Transferencia en flujo bifásico (flujo externo). Convección externa e interna.
X.-Radiación	Propiedades del cuerpo negro. Emisividad del cuerpo negro negro-Ley de Steffan-Boltzmann. Propiedades radiantes de superficies reales, superficies grises. Intercambio de calor entre superficies negras, factores de forma. Intercambio de calor entre superficies grises. Intercambio de calor con medio participante(gas-superficie). Aplicación a la transferencia de calor en calderas y recuperadores.
XI.-Tratamiento de gases y aguas	Reglamentación aplicable. Transferencia de masa. Separación de partículas: ciclones y filtros electrostáticos. Parámetros que definen la calidad del agua. Tratamiento de agua en instalaciones térmicas.
XII.-Cogeneración:	Reglamentación. Cogeneración con motores diesel. Ciclos de absorción: bromuro de litio-agua y amoniaco-agua.

Planning

Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Seminar	A6 A9	100	0	100
Speaking test	A6 A9	5	0	5
Personalized attention		20	0	20

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

Methodologies

Methodologies	Description
Seminar	A lo largo del curso se realizaran seminarios, de algunos contenidos relevantes de la materia
Speaking test	El alumno presentará oralmente en el examen final los trabajos realizados durante el curso.

Personalized attention

Methodologies	Description
Speaking test Seminar	El profesar estará a disposición de los alumnos para aclararles las dudas que surjan en las visitas de campo

Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Speaking test	A6 A9	Se presentaran los trabajos realizados durante el curso	100
Others			

Assessment comments

--

Sources of information

--



Basic	<ul style="list-style-type: none"> - Joseph G. Singer (1991). Combustion Fossil Power. Combustion Engineering Inc - Charles E. Baukal Jr (2000). Heat Transfer in Industrial Combustion. CRC Press New York - A.G. Blokh, R. Viskanta (). Heat Transfer in Steam Boiler Furnaces. Hemisphere Publishing co - Steven C. Stultz, and J.B. Kitto (). Steam its generation and use. Babcock &amp;amp; Wilcox - Apuntes de clase (). . - Evaristo Rodríguez, Mª Sonia Zaragoza (2008). CENTRALES ENERGÉTICAS. SANTIAGO. Reprografía Noroeste
Complementary	<ul style="list-style-type: none"> - P. Hambling (1991). Turbines, Generators and Associated Plant. Pergamon Press - A. V. Schegliaiev (1978). Turbinas de Vapor. Vol. 1 y 2. Moscu. Mir - A. Bejan (1998). Thermodynamic Optimization of Complex Energy Systems. NATO Sciences Series - Babcock &amp;amp; Wilcox (1995). Steam. Its Generation and Use. Babcock &amp;amp; Wilcox - G. G. Rajan (2003). Optimizing Energy Efficiencies in Industry. McGraw-Hill - A. Sherry (1979). Modern Power Station Practice. Vol. 2 and 3. Pergamon Press - A. L. Lydersen (1993). Mass Transfer in Engineering Practice. Willey - M. J. M., and H. N. S (1995). Fundamentals of Engineering Thermodynamics. Wiley - Dr. C. Beggs (2002). Energy: Management, Supply and Conservation. Butterworth Heinemann - W C. Turner (2001). Energy Management Handbook. The Fairmon Press - H. A. Sorensen (1983). Energy Conversion Systems. Wiley - A. Bürkholz (1989). Droplet Separation. CVH Weinheim (Germany) - V. Ya. Rizking (1979). Centrales Termoeléctricas. Vol. 1 y 2. Moscu. Mir - F. J. Barclay (1995). Combined Power and Process. An Exergy Approach. Mechanical Engineering Publications, Ltd - R. Kehlhofer (1999). Combined-Cycle Gas Steam Turbine Power Plants. PennWell - J. A. Orlando (1991). Cogeneration Planner?s Handbook. The Fairmont Press - R. M. Clapp (1990). Boilers and Ancillary Plant. Pergamon Press - S. Kabac (1991). Boilers, Evaporators and Condensers. J. Wiley &amp;amp; Sons - E. Rodríguez, M. S. Zaragoza (2007). Tecnología Energética. SANTIAGO. Reprografía Noroeste - P. Chattopadhyay (2001). Boiler Operation Engineering. McGraw-Hill - A. L. Kohan (1998). Boiler Operator?s Guide. McGraw-Hill - M. A. Glinkov, G. M. Glonkov (1990). A General Theory of Furnaces. Moscu. Mir

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

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.