



Guía Docente				
Datos Identificativos				2015/16
Asignatura (*)	CENTRALES ENERXÉTICAS	Código	730G04052	
Titulación	Grao en enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	2º cuatrimestre	Terceiro	Obrigatoria	6
Idioma	Galego			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Oceánica			
Coordinación	Calvo Díaz, Jose Ramon	Correo electrónico	jose.ramon.calvo@udc.es	
Profesorado	Calvo Díaz, Jose Ramon Lamas Galdo, Isabel	Correo electrónico	jose.ramon.calvo@udc.es isabel.lamas.galdo@udc.es	
Web				
Descrición xeral				

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
A2	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.
A7	Coñecementos de termodinámica aplicada e transmisión de calor. Principios básicos e a súa aplicación á resolución de problemas de enxeñaría.
A8	Coñecementos dos principios básicos da mecánica de fluídos e a súa aplicación á resolución de problemas no campo da enxeñaría. Cálculo de canalizacións, canles e sistemas de fluídos.
A19	Coñecementos aplicados de enxeñaría térmica.
A24	Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.
B2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
B3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitiren xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
B4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como leigo
B5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B6	Ser capaz de concibir, deseñar ou poñer en práctica e adoptar un proceso substancial de investigación con rigor científico para resolver calquera problema formulado, así como de comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan? a un público tanto especializados como leigo dun xeito claro e sen ambigüidades
B7	Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas
C1	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	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C5	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C6	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 / Resultados do título



1.- Saber analizar o sistema enerxético español.	A2 A7 A8 A19 A24	B2 B3 B4 B5 B6 B7	C1 C4
2.-Saber identificar os distintos equipos dunha central.	A2 A7 A8 A19 A24	B2 B3 B4 B5 B6 B7	C1 C4 C5 C6
3.- Saber realizar cálculos asociados ó deseño e dimensionamento dos equipos dunha central.	A2 A7 A8 A19 A24	B2 B3 B4 B5 B6 B7	C1 C4 C5 C6

Contidos	
Temas	Subtemas
1.- Análise exerxético	Introdución á exerxia. Balance de exerxia para un sistema pechado. Balance de exerxia para un volumen de control. Exerxia de fluxo. Disponibilidade. Eficiencia exerxética e termoeconomía.
2.-Ciclos de potencia: vapor, gas e combinados. Análise enerxética e exerxética	Ciclo de Rankine. Ciclo de Brayton. Ciclos combinados.
3.- Psicrometría	Principios básicos de psicrometría. Diagramas psicrométricos. Análises de procesos de acondicionamento de aire. Torres de refrixeración.
4.- Centrais enerxéticas.	Introducción. Tipos. Clasificación.
5.- Sistema eléctrico español	Introducción. Participación das distintas fontes de enerxía na produción eléctrica.
6.- Centrais térmicas	Descrición xeral. Sistema de aire-gases. Sistema auga-vapor. Sistema de refrixeración. Sistema de combustión.
7.- Caldeiras	Clasificación. Fundamentos de geración de vapor. Economizadores, sobrecalentadores e recalentadores. Equipos auxiliares. Transferencia de calor en caldeiras. Tratamento de auga para caldeiras.
8.-Tratamento de gases	Principais contaminantes. Reducción de partículas. Reducción de NOx. Reducción de SOx.
9.- Condensadores e calentadores	Condensación. Tipos de condensadores. Tipos de calentadores. Desaireación. Transferencia de calor en condensadores e calentadores
10.- Turbinas de vapor e gas	Turbinas de vapor. Turbinas de gas.
11.- Coxeneración	Principio de funcionamento. Configuracións máis habituais. Trixeneración. Situación da coxeneración en España.
12.- Combustión	Proceso de combustión. Combustión teórica e real. Entalpía de formación, reacción, combustión e poder calorífico. Análise da 1ª ley en sistemas reactivos. Temperatura adiabática de chama. Entropía en sistemas reactivos. Análise da 2ª ley en sistemas reactivos. Equilibrio.

## Planificación



Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Saídas de campo	A2 A7 A8 A19 A24 B2 B5 B6 B7 C1 C4 C5 C6	8	0	8
Solución de problemas	A2 A7 A8 A19 B3 B4 B5 C1	19	60	79
Proba obxectiva	A2 A7 A8 A19 C1	4	0	4
Sesión maxistral	A2 A7 A8 A19 A24 B2 C1	19	36	55
Atención personalizada		4	0	4

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Saídas de campo	Visitas a industrias da zona relacionadas coa asignatura
Solución de problemas	Resolución de problemas
Proba obxectiva	Exámenes para avaliar coñecementos adquiridos
Sesión maxistral	Exposición da materia

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Saídas de campo Solución de problemas	O profesor estará a disposición dos alumnos para aclarar dúbidas.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Proba obxectiva	A2 A7 A8 A19 C1	Proba final da asignatura	85
Saídas de campo	A2 A7 A8 A19 A24 B2 B5 B6 B7 C1 C4 C5 C6	Presentación escrita das visitas realizadas e relación coa asignatura	5
Solución de problemas	A2 A7 A8 A19 B3 B4 B5 C1	O alumno entregara ao longo do curso os problemas e traballos propostos.	10
Outros			

Observacións avaliación
Realizaranse dous exames parciais antes do final. A nota mínima en cada exame parcial debe ser maior de 3,5. No caso de non realizarse a visita, a nota correspondente repartirase entre os restantes items.

Fontes de información



<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Evaristo Rodríguez, M<sup>a</sup> Sonia Zaragoza (2008). Centrales Energéticas. Reprografía Noroeste</li><li>- Consuelo Sánchez Naranjo (). Tecnología de las Centrales Termoeléctricas Convencionales.</li><li>- Steven C. Stultz, and J.B. Kitto (). Steam its Generation and Use. Babcock &amp; Wilcox</li><li>- A.G. Blokh, R. Viskanta (). Heat Transfer in Steam Boiler Furnaces. Hemisphere Publishing co</li><li>- Charles E. Baukal Jr ( 2000 ). Heat Transfer in Industrial Combustion. CRC Press New York</li><li>- Joseph G. Singer (1991). Combustion Fossil Power. Combustion Engineering Inc</li><li>- Irvin Glassman, Richard A. Setter and Nick G. Glumac (). Combustion.</li><li>- ASINEL (). Calderas de vapor.</li><li>- ASINEL (). Condensación, vacío y refrigeración.</li><li>- ASINEL (). Desgasificador.</li><li>- ASINEL (). Extracciones y Pre calentadores de Agua.</li><li>- ASINEL (). Turbinas de Vapor.</li><li>- Pedro Fernández Díez (). Centrales Térmicas.</li><li>- Pedro Fernández Díez (). Turbinas de Vapor.</li><li>- Pedro Fernández Díez (). Turbinas de Gas.</li><li>- Claudio Mataix (). Turbomáquinas Térmicas.</li><li>- Gaffert (). Centrales de Vapor.</li><li>- Lucien Vivier (). Turbinas de Vapor y Gas.</li><li>- Eduardo Brizuela (). Turbomáquinas.</li><li>- Edwin F. Church (). Turbinas de Vapor.</li><li>- Cohen y Rogers (). Teoría de las Turbinas de Gas.</li><li>- Santiago Sabugal (). Centrales Térmicas de Ciclo Combinado.</li><li>- Rolf Kehlhofer (). Combined-Cycle Gas and Steam Turbine Power Plants.</li><li>- Enrique Pallarés Huici (). Apuntes de Sistemas Energéticos. Tomo I y tomo II.</li><li>- Consejería de Economía y Hacienda de la Comunidad de Madrid (). Guía de la Cogeneración.</li><li>- Barberton (). Steam: its Generation and Use.</li><li>- Chase, Malcolm W. (). NIST-JANAF thermochemical tables.</li><li>- Moran, M.J y Shapiro H.N. (). Fundamentos de Termodinámica Técnica. John Wiley &amp; Sons</li><li>- Cengel, Y.A y Boles, M.A. (). Termodinámica. McGraw-Hill</li></ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- M. A. Glinkov, G. M. Glonkov (1990). A General Theory of Furnaces. Moscu. Mir</li><li>- A. L. Kohan (1998). Boiler Operator's Guide. McGraw-Hill</li><li>- P. Chattopadhyay (2001). Boiler Operation Engineering. McGraw-Hill</li><li>- E. Rodríguez, M. S. Zaragoza (2007). Tecnología Energética. SANTIAGO. Reprografía Noroeste</li><li>- S. Kabac (1991). Boilers, Evaporators and Condensers. J. Wiley &amp; Sons</li><li>- R. M. Clapp (1990). Boilers and Ancillary Plant. Pergamon Press</li><li>- J. A. Orlando (1991). Cogeneration Planner's Handbook. The Fairmont Press</li><li>- R. Kehlhofer (1999). Combined-Cycle Gas Steam Turbine Power Plants. PennWell</li><li>- F. J. Barclay (1995). Combined Power and Process. An Exergy Approach. Mechanical Engineering Publications, Ltd</li><li>- V. Ya. Rizking (1979). Centrales Termoeléctricas. Vol. 1 y 2. Moscu. Mir</li><li>- A. Bürkholz (1989). Droplet Separation. CVH Weinheim (Germany)</li><li>- H. A. Sorensen (1983). Energy Conversion Systems. Wiley</li><li>- W C. Turner (2001). Energy Management Handbook. The Fairmon Press</li><li>- Dr. C. Beggs (2002). Energy: Management, Supply and Conservation. Butterworth Heinemann</li><li>- M. J. M., and H. N. S (1995). Fundamentals of Engineering Thermodynamics. Wiley</li><li>- A. L. Lydersen (1993). Mass Transfer in Engineering Practice. Willey</li><li>- A. Sherry (1979). Modern Power Station Practice. Vol. 2 and 3. Pergamon Press</li><li>- G. G. Rajan (2003). Optimizing Energy Efficiencies in Industry. McGraw-Hill</li><li>- A. Bejan (1998). Thermodynamic Optimization of Complex Energy Systems. NATO Sciences Series</li><li>- A. V. Schegliaiev (1978). Turbinas de Vapor. Vol. 1 y 2. Moscu. Mir</li><li>- P. Hambling (1991). Turbines, Generators and Associated Plant. Pergamon Press</li></ul>



## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

CÁLCULO/730G04001

TERMODINÁMICA/730G04014

MECÁNICA DE FLUÍDOS/730G04018

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

CALOR E FRIO INDUSTRIAL/REFRIG/730G04020

### 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