



Guía Docente				
Datos Identificativos				2020/21
Asignatura (*)	CENTRALES ENERXÉTICAS		Código	730G04052
Titulación	Grao en enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descriptores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	2º cuatrimestre	Terceiro	Obrigatoria	6
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Navegación e Enxeñaría MariñaEnxeñaría Naval e Industrial			
Coordinación	Calvo Diaz, Jose Ramon	Correo electrónico	jose.ramon.calvo@udc.es	
Profesorado	Arce Ceinos, Alberto Calvo Diaz, Jose Ramon	Correo electrónico	alberto.arce@udc.es jose.ramon.calvo@udc.es	
Web				
Descripción xeral				



Plan de continxencia	<p>1. Modificacións nos contidos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Non se realizarán cambios</li></ul> <p>2. Metodoloxías</p> <ul style="list-style-type: none"><li>*Metodoloxías docentes que se manteñen</li><li>- Se manteñen tódalas metodoloxías docentes modificando únicamente o seu carácter presencial</li><li>*Metodoloxías docentes que non se manteñen</li><li>- Prácticas de laboratorio</li></ul> <p>3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Correo electrónico: Diariamente. De uso pra facer consultas, solicitar encontros virtuais para resolver dúbidas</li><li>- Moodle: Diariamente. Segundo a necesidade do alumando. Dispoñen de ?foros temáticos asociados aos módulos? da materia, para formular as consultas necesarias. Tamén hai ?foros de actividade específica? para desenvolver as ?Discusións dirixidas?, a través das que se pon en práctica o desenvolvemento de contidos teóricos da materia.</li><li>- Teams: sesións seguindo o horario de clases do centro en gran grupo para o avance dos contidos teóricos e resolución de exercicios. Diariamente para tutorías presonalizadas.</li></ul> <p>4. Modificacións na avaliación</p> <p>Proba obxectiva: Proba test en Moodle - 50%</p> <p>Entrega de problemas resoltos: Entrega dunha relación de exercicios propostos que os alumnos terán que entregar resoltos - 50%</p> <p>*Observacións de avaliación:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Antes do exame final faranse dous exames parciais empregando a ferramenta ?Proba? de Moodle, aqueles que os superen xa non teñen que ir ao exame final.</li><li>O exame e parciais serán de tipo test con escolha múltipla, verdadeiro e falso e de relación. As respuestas son de un só intento. Algunhas das preguntas requirirán a resolución de exercicios. Os alumnos deberán subir ao Moodle imaxes firmadas da súa resolución.</li><li>- Avaliación adaptada mediante conversas individuais cos alumnos atendendo as súas preguntas, dúbidas, e inquedanzas. O profesor aproveitará estas conversas para orientar aos alumnos cara a un mellor abordaxe no estudo dos contidos más relevantes.</li></ul> <p>5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sen cambios. Xa dispoñen de todos os materiais de traballo da maneira dixitalizada en Moodle.</li></ul>
----------------------	--

Código	Competencias do título
	Competencias do título
A24	TEE9 Capacidad para o deseño de centrais eléctricas.



B2	CB2 Que os estudiantes saibam 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 estudio
B3	CB3 Que os estudiantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudio) para emitiren xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
B4	CB4 Que os estudiantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como leigo
B5	CB5 Que os estudiantes desenvolvan aquellas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B6	B3 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 conclusóns ?e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan? a un público tanto especializados como leigo dun xeito claro e sen ambigüidades
B7	B5 Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas
C1	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	C6 Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información disponible para resolver os problemas cos que deben enfrentarse.
C5	C7 Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C6	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		
Saber deseñar centrais enerxéticas.	A24	B2 B3 B4 B5 B6 B7	C1 C4 C5 C6

## Contidos

Temas	Subtemas
Os bloques ou temas seguintes desenvrolan os contidos establecidos na Memoria de Verificación, que son:	Tipos de centrais Compoñentes de centrais Deseño de elementos de centrais
1. Análise exerxético	Introducción á exerxía. Balance de exerxía para un sistema cerrado. Balance de exerxía para un volume de control. Exerxía 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 producción eléctrica.
6. Centrais térmicas	Descripción xera. Sistema aire-gases. Sistema auga-vapor. Sistema de refrixeración. Sistema de combustión.
7. Caldeiras	Clasificación. Fundamentos de xeración de vapor. Economizadores, sobrealentadores 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 concensadores e calentadores.
10. Turbinas de vapor e gas	Turbinas de vapor. Turbinas de gas.
11. Coxeneración	Principio de funcionamento. Configuracións más 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	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Saídas de campo	A24 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C4 C5 C6	5	11	16
Solución de problemas	A24 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C4 C5 C6	18	36	54
Proba mixta	A24 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C4 C5 C6	4	6	10
Sesión maxistral	A24 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C4 C5 C6	22	44	66
Atención personalizada		4	0	4

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

## Metodoloxías

Metodoloxías	Descripción
Saídas de campo	Visitas a industrias da zona relacionadas coa asignatura
Solución de problemas	Resolución de problemas
Proba mixta	Examenes para evaluar coñecementos adquiridos
Sesión maxistral	Exposición da materia

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descripción
Proba mixta	O profesor estará a disposición dos alumnos para aclarar dúbidas.
Saídas de campo	
Solución de problemas	Permítese dispensa académica. Os alumnos que a soliciten deberan de poñer en contacto co profesor para compensar.

## Avaliación

Metodoloxías	Competencias	Descripción	Cualificación
Proba mixta	A24 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C4 C5 C6	Proba obxetiva escrita	70
Solución de problemas	A24 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C4 C5 C6	O alumno entregara ao longo do curso os problemas e traballos propostos.	30
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 computará no apartado de "Solución de problemas".

Para os alumnos de dispensa académica as actividades de saída de campo e solución de problemas serán sustituidas por actividades propostas polo profesor. A

ponderación na cualificación será a mesma que para as saídas de campo e solución de problemas.

Os criterios de avaliación para 2<sup>a</sup> oportunidade serán os mesmos que para 1<sup>a</sup> oportunidade.

#### Fontes de información

Bibliografía básica	<ul style="list-style-type: none"><li>- Evaristo Rodríguez, Mª 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 Precalentadores 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>
---------------------	--

**Bibliografía complementaria**

- M. A. Glinkov, G. M. Glonkov (1990). A General Theory of Furnaces. Moscu. Mir
- A. L. Kohan (1998). Boiler Operator?s Guide. McGraw-Hill
- P. Chattopadhyay (2001). Boiler Operation Engineering. McGraw-Hill
- E. Rodríguez, M. S. Zaragoza (2007). Tecnología Energética. SANTIAGO. Reprografía Noroeste
- S. Kabac (1991). Boilers, Evaporators and Condensers. J. Wiley & Sons
- R. M. Clapp (1990). Boilers and Ancillary Plant. Pergamon Press
- J. A. Orlando (1991). Cogeneration Planner?s Handbook. The Fairmont Press
- R. Kehlhofer (1999). Combined-Cycle Gas Steam Turbine Power Plants. PennWell
- F. J. Barclay (1995). Combined Power and Process. An Exergy Approach. Mechanical Engineering Publications, Ltd
- V. Ya. Rizking (1979). Centrales Termoeléctricas. Vol. 1 y 2. Moscu. Mir
- A. Bürkholz (1989). Droplet Separation. CVH Weinheim (Germany)
- H. A. Sorensen (1983). Energy Conversion Systems. Wiley
- W C. Turner (2001). Energy Management Handbook. The Fairmon Press
- Dr. C. Beggs (2002). Energy: Management, Supply and Conservation. Butterworth Heinemann
- M. J. M., and H. N. S (1995). Fundamentals of Engineering Thermodynamics. Wiley
- A. L. Lydersen (1993). Mass Transfer in Engineering Practice. Willey
- A. Sherry (1979). Modern Power Station Practice. Vol. 2 and 3. Pergamon Press
- G. G. Rajan (2003). Optimizing Energy Efficiencies in Industry. McGraw-Hill
- A. Bejan (1998). Thermodynamic Optimization of Complex Energy Systems. NATO Sciences Series
- A. V. Schegliaiev (1978). Turbinas de Vapor. Vol. 1 y 2. Moscu. Mir
- P. Hambling (1991). Turbines, Generators and Associated Plant. Pergamon Press

**Recomendacións****Materias que se recomienda ter cursado previamente**

CÁLCULO/730G04001

TERMODINÁMICA/730G04014

MECÁNICA DE FLUÍDOS/730G04018

**Materias que se recomienda cursar simultaneamente**

CALOR E FRÍO INDUSTRIAL/REFRIGERACIÓN/730G04020

**Materias que continúan o temario****Observacións**

Para

(\*)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