



Guía docente				
Datos Identificativos				2018/19
Asignatura (*)	CENTRALES ENERGÉTICAS	Código	730G04052	
Titulación	Grao en enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Tercero	Obligatoria	6
Idioma	Gallego			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Navegación e Enxeñaría MariñaEnxeñaría Naval e Industrial			
Coordinador/a	Calvo Díaz, Jose Ramon	Correo electrónico	jose.ramon.calvo@udc.es	
Profesorado	Calvo Díaz, Jose Ramon	Correo electrónico	jose.ramon.calvo@udc.es	
	Lamas Galdo, Isabel		isabel.lamas.galdo@udc.es	
Web				
Descripción general				

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A2	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
A7	Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
A8	Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.
A19	Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.
A24	Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.
B2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
B3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
B4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B6	Ser capaz de concebir, diseñar o poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con rigor científico para resolver cualquier problema planteado, así como de que comuniquen sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que la sustentan- públicos especializados y no especializados de una manera clara y sin ambigüedades.
B7	Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
C1	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
C4	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C5	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
C6	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título



1.- Saber analizar el sistema energético español.	A2 A7 A8 A19 A24	B2 B3 B4 B5 B6 B7	C1 C4
2.-Saber identificar los distintos equipos de una central.	A2 A7 A8 A19 A24	B2 B3 B4 B5 B6 B7	C1 C4 C5 C6
3.- Saber realizar cálculos asociados al diseño y dimensionamento de los equipos de una central.	A2 A7 A8 A19 A24	B2 B3 B4 B5 B6 B7	C1 C4 C5 C6

Contenidos	
Tema	Subtema
Los bloques o temas siguientes desarrollan los contenidos establecidos en la ficha de la Memoria de Verificación, que son:	Ciclos termodinámicos Combustión Calderas Condensadores Torres de refrigeración Bombas Eyectores Filtros electrostáticos Molinos Quemadores Sopladores Tratamiento de aguas
1.- Análisis exergético	Introducción a la exergía. Balance de exergía para sistema cerrado. Balance de exergía para volumen de control. Exergía de flujo. Eficiencia exergética y termoeconomía.
2.-Ciclos de potencia, vapor gas y combinados. Analisis energético y exergético	Ciclo de Rankine. Ciclo de Brayton. Ciclos combinados
3.- Psicrometría	Principios básicos de psicrometría. Diagramas psicrométricos. Análisis de procesos de acondicionamiento de aire. Torres de refrigeración
4.- Centrales energéticas.	Introducción. Tipos. Clasificación
5.- Sistema eléctrico español	Introducción. Participación de las distintas fuentes de energía en la producción eléctrica.
6.- Centrales térmicas	Descripción general. Sistema de aire-gases. Sistema agua-vapor. Sistema refrigeración. Sistema de combustión
7.- Calderas	Clasificación. Fundamentos de generación de vapor. Economizadores, sobrecalentadores y recalentadores. Equipos auxiliares. Transferencia de calor en calderas. Tratamiento de agua para calderas.



8.- Tratamiento de gases	Principales contaminantes. Reducción de partículas. Reducción de NOx. Reducción de SOx.
9.- Condensadores y calentadores	Condensación. Tipos de condensadores. Tipos de calentadores. Desaireación. Transferencia de calor en condensadores y calentadores
10.- Turbinas de vapor y gas	Turbinas de vapor. Turbinas de gas.
11.- Cogeneración	Principio de funcionamiento. Configuraciones más habituales. Trigeneración. Situación de la cogeneración en España.
12.- Combustión	Proceso de combustión. Combustión teórica y real. Entalpía de formación, reacción, combustión y poder calorífico. Análisis de 1ª ley en sistemas reactivos. Temperatura adiabática de llama. Entropía en sistemas reactivos. Análisis de la 2ª ley en sistemas reactivos. Equilibrio.

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Salida 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
Prueba objetiva	A2 A7 A8 A19 C1	4	0	4
Sesión magistral	A2 A7 A8 A19 A24 B2 C1	19	36	55
Atención personalizada		4	0	4

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Salida de campo	Visitas a industria/s de la zona.
Solución de problemas	El alumno deberá resolver problemas propuestos y entregarlos.
Prueba objetiva	Examen.
Sesión magistral	Clases en el aula.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Salida de campo	El profesor estará a disposición de los alumnos para aclararles las dudas que surjan.
Solución de problemas	Se permite dispensa académica. Los alumnos que la soliciten se deberán de poner en contacto con el profesor para compensar.

Evaluación			
Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación
Prueba objetiva	A2 A7 A8 A19 C1	Prueba objetiva escrita	80



Salida de campo	A2 A7 A8 A19 A24 B2 B5 B6 B7 C1 C4 C5 C6	Presentación escrita das visitas realizadas e relación coa asignatura	10
Solución de problemas	A2 A7 A8 A19 B3 B4 B5 C1	O alumno entregara ao longo do curso os problemas e traballos propostos.	10
Otros			

### Observaciones evaluación

Realizaranse dous exames parciais antes do final. La nota mínima en cada examen parcial debe ser mayor de 3,5.

En caso de no realizarse la visita, la nota correspondiente se repartirá entre los restantes items.

Para los alumnos de dispensa académica harán actividades propuestas por el profesor en lugar de salida de campo y solución de problemas. La ponderación en la cualificación es la misma que la solución de problemas y salida de campo.

### Fuentes de información

#### Básica

- Evaristo Rodríguez, M<sup>a</sup> Sonia Zaragoza (2008). Centrales Energéticas. Reprografía Noroeste
- Consuelo Sánchez Naranjo (). Tecnología de las Centrales Termoeléctricas Convencionales.
- Steven C. Stultz, and J.B. Kitto (). Steam its Generation and Use. Babcock &amp; Wilcox
- A.G. Blokh, R. Viskanta (). Heat Transfer in Steam Boiler Furnaces. Hemisphere Publishing co
- Charles E. Baukal Jr ( 2000 ). Heat Transfer in Industrial Combustion. CRC Press New York
- Joseph G. Singer (1991). Combustion Fossil Power. Combustion Engineering Inc
- Irvin Glassman, Richard A. Setter and Nick G. Glumac (). Combustion.
- ASINEL (). Calderas de vapor.
- ASINEL (). Condensación, vacío y refrigeración.
- ASINEL (). Desgasificador.
- ASINEL (). Extracciones y Precalentadores de Agua.
- ASINEL (). Turbinas de Vapor.
- Pedro Fernández Díez (). Centrales Térmicas.
- Pedro Fernández Díez (). Turbinas de Vapor.
- Pedro Fernández Díez (). Turbinas de Gas.
- Claudio Mataix (). Turbomáquinas Térmicas.
- Gaffert (). Centrales de Vapor.
- Lucien Vivier (). Turbinas de Vapor y Gas.
- Eduardo Brizuela (). Turbomáquinas.
- Edwin F. Church (). Turbinas de Vapor.
- Cohen y Rogers (). Teoría de las Turbinas de Gas.
- Santiago Sabugal (). Centrales Térmicas de Ciclo Combinado.
- Rolf Kehlhofer (). Combined-Cycle Gas and Steam Turbine Power Plants.
- Enrique Pallarés Huici (). Apuntes de Sistemas Energéticos. Tomo I y tomo II.
- Consejería de Economía y Hacienda de la Comunidad de Madrid (). Guía de la Cogeneración.
- Barberton (). Steam: its Generation and Use.
- Chase, Malcolm W. (). NIST-JANAF thermochemical tables.
- Moran, M.J y Shapiro H.N. (). Fundamentos de Termodinámica Técnica. John Willey &amp; Sons
- Cengel, Y.A y Boles, M.A. (). Termodinámica. McGraw-Hill



<b>Complementaría</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>
-----------------------	---

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

CÁLCULO/730G04001

TERMODINÁMICA/730G04014

MECÁNICA DE FLUIDOS/730G04018

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

CALOR Y FRIO INDUSTRIAL/REFRIG/730G04020

### Asignaturas que continúan el temario

### Otros comentarios



Para ayudar

a conseguir un entorno inmediato sostenido y cumplir con el objetivo de la acción número 5: "Docencia e investigación saludable y sustentable ambiental y social" del "Plan de Acción Green Campus Ferrol".

La entrega de los trabajos documentales que se realicen en esta materia:

- Se solicitarán en formato virtual y/o soporte informático.
- Se realizará a través de Moodle, en formato digital sin necesidad de imprimirlos.
- En caso de ser necesario realizarlos en papel:

No se emplearán plásticos.

Se realizarán impresiones a doble cara.

Se empleará papel reciclado.

Se evitará la impresión de borradores.

Se debe de hacer un uso sostenible de los recursos y la prevención de impactos negativos sobre el medio natural.

Se debe tener en cuenta la importancia de los principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales.

Se incorpora perspectiva de género en la docencia de esta materia (se usará lenguaje no sexista, se utilizará bibliografía de autores de ambos sexos, se propiciará la intervención en clase de alumnos y alumnas?).

Se trabajará para identificar y modificar prejuicios y actitudes sexistas, y se influirá en el entorno para modificarlos y fomentar valores de respeto e igualdad.

Se deberán detectar situaciones de discriminación y se propondrán acciones y medidas para corregirlas.

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías