



Guía docente				
Datos Identificativos				2024/25
Asignatura (*)	CENTRALES ENERGÉTICAS		Código	730G04052
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descriptorios				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Tercero	Obligatoria	6
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Navegación e Enxeñaría MariñaEnxeñaría Naval e Industrial			
Coordinador/a	Arce Ceinos, Alberto	Correo electrónico	alberto.arce@udc.es	
Profesorado	Arce Ceinos, Alberto Elrhoul , Doha	Correo electrónico	alberto.arce@udc.es doha.elrhoul@udc.es	
Web				
Descripción general	Preparar a los alumnos de ingeniería para usar a Termodinámica en la práctica profesional relacionada con sistemas de energía térmica.			

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A24	TEE9 Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.
B2	CB2 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	CB3 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	CB4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B5	CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B6	B3 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	B5 Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
C1	C3 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	C6 Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C5	C7 Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
C6	C8 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		
	Saber diseñar centrales energéticas	A24	B2 B3 B4 B5 B6 B7



Contenidos	
Tema	Subtema
Los bloques o temas siguientes desarrollan los contenidos establecidos en la fichas de la Memoria de Verificación, que son:	Tipos de centrales Componentes de centrales Diseño de elementos de centrales
1. Análisis exergético	Introducción a la exergía. Balance de exergía para sistemas cerrados. Balance de exergía para volúmenes de control. Exergía de flujo. Eficiencia exergética y termoeconomía.
2. Ciclos de potencia de vapor, gas y combinados. Análisis 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 de 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 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				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Solución de problemas	A24 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C4 C5 C6	30	43	73
Prueba mixta	A24 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C4 C5 C6	4	6	10
Sesión magistral	A24 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C4 C5 C6	24	39	63
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
Solución de problemas	El alumno deberá resolver problemas propuestos y entregarlos.



Prueba mixta	Examen.
Sesión magistral	Clases en el aula.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prueba mixta	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 mixta	A24 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C4 C5 C6	Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje, cuyo rasgo distintivo es la posibilidad de determinar si las respuestas dadas son o no correctas. Constituye un instrumento de medida, elaborado rigurosamente, que permite evaluar conocimientos, capacidades, destrezas, rendimiento, aptitudes, actitudes, inteligencia, etc. Es de aplicación tanto para la evaluación diagnóstica, formativa como sumativa.	70
Solución de problemas	A24 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C4 C5 C6	Entrega de problemas resueltos	30
Otros			

### Observaciones evaluación

Criterios de evaluación para 1ª oportunidad:

- Prueba objetiva: es una prueba escrita con consulta de 210 minutos aprox. de duración. Con esta prueba avaliarase o 70% da nota final.
- Problemas resueltos: A lo largo del curso, al alumnado se le asignará tareas para realizar y entregar en un plazo determinado. Estas tareas consistirán en la resolución de problemas propuestos, y con ellas se evaluará el 30% da nota final. Estas tareas no son obligatorias, si no se evalúan, se podrá aprobar la materia si la nota obtenida en la prueba escrita es igual o superior al 71,4%.

Criterios de evaluación para la 2ª oportunidad, adelantadas y convocatorias extraordinarias e dispensa académica:

- Los criterios de evaluación serán los mismos que para la 1ª oportunidad.
- Para los alumnos con dispensa académica la evaluación consiste únicamente en la prueba escrita.

Todos los aspectos relacionados con fraude académico se regirán de acuerdo con la normativa académica de la UDC.

### Fuentes de información



<b>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;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;amp; Sons</li><li>- Cengel, Y.A y Boles, M.A. (). Termodinámica. McGraw-Hill</li></ul>
<b>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;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. Wiley</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 FRÍO INDUSTRIAL/REFRIGERACIÓN/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

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.

Se facilitará la plena integración del alumnado que por

razones físicas, sensoriales, psíquicas o socioculturais, experimenten

dificultades a un acceso adecuado, igualitario y provechoso a la vida

universitaria.

(\* 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