



Guía Docente				
Datos Identificativos				2021/22
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	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Navegación e Enxeñaría MariñaEnxeñaría Naval e Industrial			
Coordinación	Arce Ceinos, Alberto	Correo electrónico	alberto.arce@udc.es	
Profesorado	Arce Ceinos, Alberto	Correo electrónico	alberto.arce@udc.es	
Web				
Descrición xeral				



Plan de continxencia	<p>1. Modificacións nos contidos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Non se realizarán cambios <p>2. Metodoloxías</p> <p>*Metodoloxías docentes que se manteñen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se manteñen tódalas metodoloxías docentes modificando unicamente o seu carácter presencial <p>*Metodoloxías docentes que non se manteñen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prácticas de laboratorio <p>3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado</p> <ul style="list-style-type: none"> - Correo electrónico: Diariamente. De uso pra facer consultas, solicitar encontros virtuais para resolver dúbidas - 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 se pon en práctica o desenvolvemento de contidos teóricos da materia. - 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. <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"> - 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. <p>O exame e parciais serán de tipo test con escolla múltipla, verdadeiro e falso e de relación. As respostas son de un so intento. Algunhas das preguntas requirirán a resolución de exercicios. Os alumnos deberán subir ao Moodle imaxes firmadas da súa resolución.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avaliación adaptada mediante conversas individuais cos alumnos atendendo as súas preguntas, dúbidas, e inquedanzas. O profesor aproveitará estas conversa para orientar aos alumnos cara a un mellor abordaxe no estudo dos contidos máis relevantes. <p>5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sen cambios. Xa dispoñen de todos os materiais de traballo da maneira dixitalizada en Moodle.
-----------------------------	---

Competencias do título

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



B2	CB2 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	CB3 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	CB4 Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como leigo
B5	CB5 Que os estudantes desenvolvan aquelas 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 conclusións ?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 dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
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

Contidos	
Temas	Subtemas
Os bloques ou temas seguintes desenrolan 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 combunados. 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 xera. Sistema aire-gases. Sistema auga-vapor. Sistema de refrixeración. Sistema de combustión.
7. Caldeiras	Clasificación. Fundamentos de xeración 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	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Solución de problemas	A24 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C4 C5 C6	30	45	75
Proba mixta	A24 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C4 C5 C6	4	4	8
Sesión maxistral	A24 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C4 C5 C6	24	39	63
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
Solución de problemas	Resolución de problemas
Proba mixta	Exámenes para avaliar coñecementos adquiridos
Sesión maxistral	Exposición da materia

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Proba mixta	O profesor estará a disposición dos alumnos para aclarar dúbidas.
Solución de problemas	Permítese dispensa académica. Os alumnos que a soliciten deberanse de poñer en contacto co profesor para compensar.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias	Descrición	Cualificación
Proba mixta	A24 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C4 C5 C6	Proba escrita utilizada para a avaliación da aprendizaxe, cuxo trazo distintivo é a posibilidade de determinar se as respostas dadas son ou non correctas. Constitúe un instrumento de medida, elaborado rigorosamente, que permite avaliar coñecementos, capacidades, destrezas, rendemento, aptitudes, actitudes, intelixencia, etc. É de aplicación tanto para a avaliación diagnóstica, formativa como sumativa.	70
Solución de problemas	A24 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C4 C5 C6	O alumno entregara resoltos os problemas propostos.	30
Outros			



Observacións avaliación

A principios de curso os alumnos e o profesor poden acordar que non se avalíe a entrega de problemas resoltos. A entrega de problemas resoltos será o día da proba escrita se non se fixa outra data.

Proba obxectiva: É unha proba escrita que consta unha única parte de problemas con consulta de 210 minutos de duración.

Para os alumnos de dispensa académica a avaliación consiste unicamente na proba escrita

Os criterios de avaliación para 2ª oportunidade e convocatorias extraordinarias serán os mesmos que para a 1ª oportunidade.

A proba mixta pódese, previo acordo entre alumnos e profesor, realizar en dous exames parciais. Sendo necesario aprobar os dous para superar a proba mixta.

Fontes de información

Bibliografía básica

- Evaristo Rodríguez, Mª 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 & 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 Wiley & Sons
- Cengel, Y.A y Boles, M.A. (). Termodinámica. McGraw-Hill



Bibliografía complementaria	<ul style="list-style-type: none">- 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 recomenda ter cursado previamente

CÁLCULO/730G04001

TERMODINÁMICA/730G04014

MECÁNICA DE FLUÍDOS/730G04018

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

CALOR E FRIO INDUSTRIAL/REFRIXERACIÓN/730G04020

Materias que continúan o temario

Observacións



Para

axudar a acadar un ambiente inmediato sostido e cumprir o obxectivo da acción número 5: "Educación e investigación ambiental e social sostenible" do "Plan de Acción do Campus Verde de Ferrol":
entrega dos traballos documentais feitos neste asunto:
Pedirase en formato virtual e / ou soporte informático
Realizarase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimir
Se é necesario facelos en papel:- Os plásticos non serán utilizados
As impresións dobre cara realizaranse.
- Usarase o papel reciclado.
- Evitarase a impresión de borradores.
? Debe realizarse o uso sostenible de recursos e prevención de impactos negativos sobre o medio natural
Hai que ter en conta a importancia dos principios éticos relacionados cos valores da sustentabilidade nos comportamentos persoais e profesionais
A perspectiva de xénero incorpórase á docencia desta materia (usarase a lingua non sexista, a bibliografía dos autores de ambos sexos será utilizada, a intervención na clase dos alumnos será incentivada ...)
Realizarase o traballo para identificar e modificar prexuizos e actitudes sexistas e influirase o medioambiente para modificar e promover valores de respecto e igualdade.
? Deben detectarse situacións de discriminación e propoñerán accións e medidas para corrixilas.
? Facilitarase a plena integración do alumnado que por razóns físicas, sensoriais, psíquicas ou socioculturais, experimenten dificultades a un acceso axeitado, igualitario e proveitoso á vida universitaria.

(*)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