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 cuadrimestre	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		Correo electrónico	alberto.arce@udc.es	
	Calvo Diaz, Jose Ramon			jose.ramon.calvo@udc.es	
Web					
Descrición xeral					

Plan de continxencia	1. Modificacións nos contidos - Non se realizarán cambios 2. Metodoloxías *Metodoloxías docentes que se manteñen - Se manteñen tódalas metodoloxías docentes modificando unicamente o seu carácter presencial *Metodoloxías docentes que non se manteñen - Prácticas de laboratorio 3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado - 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. 4. Modificacións na avaliación Proba obxectiva: Proba test en Moodle - 50% Entrega de problemas resoltos: Entrega dunha relación de exercicios propostos que os alumnos terán que entregar resoltos - 50% *Observacións de avaliación: - 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. 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. - 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. 5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía - 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	C1 C4 C5 C6

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 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, 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 concensadores 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
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	Descrición
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	Descrición
Proba mixta Saídas de campo Solución de problemas	O profesor estará a disposición dos alumnos para aclarar dúbidas. 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 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 2ª oportunidade serán os mesmos que para 1ª oportunidade.

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 Indutrial 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 & Sons - Cengel, Y.A y Boles, M.A. (). Termodinámica. McGraw-Hill

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 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 sa e
sostible" do "Plan de Acción do Campus Verde de Ferrol":   A
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 prexuízos 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 corrixilos.
              ? Facilitarase a plena integración do alumnado que por
razón 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