Guia docente				
Datos Identificativos				2021/22
Asignatura (*)	CENTRALES ENERGÉTICAS		Código	730G04052
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descriptores				
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	Correo electrónico	alberto.arce@udc.es	
Web				
Descripción general				

Plan de contingencia	1. Modificaciones en los contenidos - No se realizarán cambios 2. Metodologías *Metodologías docentes que se mantienen - Se mantienen todas las metodologías docentes modificando únicamente su carácter presencial *Metodologías docentes que no se mantienen 3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado - Correo electrónico: Diariamente. De uso para hacer consultas, solicitar encuentros virtuales para resolver dudas - Moodle: Diariamente. Según las necesidades del alumando. Disponen de ?foros temáticos asociados a los módulos? de la materia, para formular las consultas necesarias. - Teams: sesiones seguiendo el horario de clases del centro en gran grupo para el avance de los contenidos teóricos y resolución de exercicios. Diariamente para tutorías presonalizadas. 4. Modificacións na avaliación Prueba objetiva: Prueba test en Moodle - 50% Problemas resueltos: Entrega du una relación de ejercicios propuestos que los alumnos tendrán que entregar resueltos - 50% *Observaciones de evaluación: - Antes del examen final se harán dos exémenes parcialess empleando la herramienta ?Prueba? de Moodle, aquellos que los superen ya no teinen que ir al examen final. El examen y parciales serán de tipo test con selección múltiple, verdadero y falso y de relación. Las respuestas son de un solo intento. Algunas de las preguntas requerirán la resolución de ejercicios. Los alumnos deberán subir al Moodle imágenes firmadas de su resolución. - Evaluación adaptada mediante conversaciones individuales con los alumnos atendiendo a sus preguntas, dudas, e inquietudes. El profesor aprovechará estas conversaciones para orientar a los alumnos cara a un mejor abordaje del estudio do los contenidos más relevantes. 5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía - Sin cambios. Ya disponen de todos los materiales de trabajo da manera digitalizada en Moodle.

Competencias del título	
Código	Competencias 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 del título		
Saber diseñar centrales energéticas	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 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	Competéncias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Solución de problemas	A24 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C4 C5 C6	30	45	75
Prueba mixta	A24 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C4 C5 C6	4	4	8
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 Solución de problemas	El profesor estará a disposición de los alumnos para aclararles las dudas que surjan. Se permite dispensa académica. Los alumnos que la soliciten se deberán de poner en contacto con el profesor para compensar.

Evaluación			
Metodologías	Competéncias	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
A principios de curso los alumnos y el profesor pueden acordar que no se evalúe la entrega de problemas resueltos. La entrega de problemas resueltos será el día de la prueba escrita si no se fija otra fecha.Prueba objetiva: Es una prueba escrita que consta una única parte de problemas con consulta de 210 minutos de duración.Para los alumnos de dispensa académica la evaluación consiste únicamente en la prueba escrita Los criterios de evaluación para 2ª oportunidad y convocatorias extraordinarias serán los mismos que para la 1ª oportunidad. La prueba mixta se puede, previo acuerdo entre alumnos y profesor, realizar en dos exámenes parciales. Siendo necesario aprobar los dos para superar la prueba mixta.

Fuentes de información	
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

Complementária	- 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

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
      ? 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.
              ? 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