



Guía docente				
Datos Identificativos				2015/16
Asignatura (*)	Tecnología Energética	Código	730211406	
Titulación	Enxeñeiro Industrial			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
1º y 2º Ciclo	1º cuatrimestre	Cuarto		4
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Oceánica			
Coordinador/a	Arce Ceinos, Alberto	Correo electrónico	alberto.arce@udc.es	
Profesorado	Arce Ceinos, Alberto	Correo electrónico	alberto.arce@udc.es	
Web				
Descripción general	Presentar un tratamiento completo y riguroso de la Termodinámica técnica desde el punto de vista clásico, proporcionar una base firme en la Titulación y preparar al estudiante de Ingeniería Industrial para usar la Termodinámica en la práctica profesional			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A1	Aplicar los fundamentos científico-técnicos de las tecnologías industriales.
A2	Modelar matemáticamente sistemas y procesos complejos de todo los ámbitos de la ingeniería industrial.
A3	Desarrollar, programar y aplicar métodos analíticos y numéricos para el análisis de modelos lineales y no lineales de todos los ámbitos de la ingeniería.
A4	Participación en proyectos de investigación.
A5	Modelización matemática y computación en centros tecnológicos y de ingeniería.
A6	Participación en proyectos multidisciplinares de ingeniería industrial.
A7	Proyecto y cálculo de productos, procesos, instalaciones y plantas en todos los ámbitos industriales.
A8	Investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos industriales.
A9	Elaboración, dirección y gestión de proyectos en todos los ámbitos industriales.
A10	Planificación estratégica de sistemas de calidad, de sistemas de producción y de gestión medioambiental.
A11	Dirección general, dirección técnica, dirección de proyectos de I+D+I en plantas y empresas industriales.
A12	Dirección, planificación y supervisión de equipos multidisciplinares.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B4	Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B5	Trabajar de forma colaborativa.
B6	Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
B7	Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.
B8	Actitud orientada al trabajo personal intenso.
B9	Capacidad de integrarse en grupo de trabajo.
B10	Actitud orientada al análisis.
B11	Actitud creativa.
B12	Capacidad para encontrar y manejar la información.
B13	Capacidad de comunicación oral y escrita.
B14	Manejo de sistemas asistidos por ordenador.
B15	Concepción espacial.
B16	Fijar objetivos y tomar decisiones.
B17	Analizar y descomponer procesos.



B18	Capacidad de abstracción, comprensión y simplificación de problemas complejos.
B19	Motivar al grupo de trabajos.
B20	Capacidad de negociación.
B21	Abiertos al cambio.
B22	Voluntad de mejora continua.
B23	Positivos frente a problemas.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
C2	Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.
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	Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.
C5	Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C7	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
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		
Presentar un tratamiento completo y riguroso de la Termodinámica técnica desde el punto de vista clásico, proporcionar una base firme para cursos posteriores de la Titulación y preparar al estudiante de Ingeniería Industrial para usar la Termodinámica en la práctica profesional	A1	B1	C1
	A2	B2	C2
	A3	B3	C3
	A4	B4	C4
	A5	B5	C5
	A6	B6	C6
	A7	B7	C7
	A8	B8	C8
	A9	B9	
	A10	B10	
	A11	B11	
	A12	B12	
	B13		
	B14		
	B15		
	B16		
	B17		
	B18		
	B19		
	B20		
	B21		
	B22		
	B23		

Contenidos	
Tema	Subtema



TEMA 1. INTRODUCCIÓN Y BREVE REVISIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LA TERMODINÁMICA	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Conservación de la masa y energía</li><li>2. Segundo Principio</li><li>3. Irreversibilidades</li><li>4. Aplicación del segundo principio a ciclos termodinámicos</li><li>5. Entropía</li></ol>
TEMA 2. EXERGÍA	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Introducción a la exergía</li><li>2. Definición de la exergía<ol style="list-style-type: none"><li>2.1 Ambiente de referencia para la exergía</li><li>2.2 Estado muerto</li><li>2.3 Cálculo de la exergía</li><li>2.4 Aspectos de la exergía</li></ol></li><li>3. Balance de exergía para un sistema cerrado<ol style="list-style-type: none"><li>3.1 Desarrollo del balance de exergía</li><li>3.2 Transferencia de exergía</li></ol></li><li>4. Exergía de flujo</li><li>5. Balance de exergía a un volumen de control</li><li>6. Eficiencia exergética</li></ol>
TEMA 3. MEZCLAS DE GASES IDEALES	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Composición de una mezcla</li><li>2. Relaciones PVT en mezclas de gases ideales</li><li>3. Cálculo de propiedades de mezcla</li><li>4. Análisis de sistemas de mezclas<ol style="list-style-type: none"><li>4.1 Procesos con mezclas de composición constante</li><li>4.2 Mezclas de gases ideales</li></ol></li></ol>
TEMA 4. INTRODUCCIÓN A LA PSICROMETRÍA	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Aire húmedo</li><li>2. Humedad específica, humedad relativa y entalpía de mezcla</li><li>3. Tratamiento del aire húmedo en contacto con agua líquida</li><li>4. Punto de Rocío</li><li>5. Balances de masa y energía en los sistemas de acondicionamiento de aire</li><li>6. Temperaturas de saturación adiabática y de bulbo húmedo</li><li>7. Diagrama Psicrométrico</li><li>8. Torres de refrigeración</li></ol>
TEMA 5 ANÁLISIS DE LA COMBUSTIÓN/CELDA DE COMBUSTIBLE	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El proceso de la combustión</li><li>2. Conservación de la energía de la energía en sistemas reactivos<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Cálculo de la entalpía de formación para sistemas reactivos</li><li>2.2. Balances de energía para sistemas reactivos</li><li>2.3. Entalpía de combustión y poderes caloríficos</li></ol></li><li>3. Cálculo de la temperatura adiabática de llama</li><li>4. Células de combustible</li></ol>



TEMA 6. CICLOS DE VAPOR Y CENTRALES TÉRMICAS	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Instalaciones de potencia de vapor</li><li>2. Análisis de las instalaciones de potencia con vapor: Ciclo Rankine<ol style="list-style-type: none"><li>2.1 Cálculo de las principales transferencias de calor y trabajo</li><li>2.2 Ciclo Rankine ideal</li><li>2.3 Efectos de la presiones de caldera y condensador en el ciclo Rankine</li><li>2.4 Principales irreversibilidades y pérdidas</li></ol></li><li>3. Mejoras en la operación: Sobre y Recalentamiento</li><li>4. Mejora del rendimiento: Ciclo de potencia regenerativo<ol style="list-style-type: none"><li>4.1 Calentador abierto del agua de alimentación</li><li>4.2 Calentador cerrado del agua de alimentación</li><li>4.3 Calentadores múltiples del agua de alimentación</li></ol></li><li>5. Cogeneración</li></ol>
TEMA 7. CICLOS A AIRE: MOTORES ALTERNATIVOS Y TURBINAS A GAS	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Motores de combustión interna</li><li>2. Ciclo Otto de aire-estándar</li><li>3. Ciclo diesel de aire-estándar</li><li>4. Ciclo dual de aire-estándar</li><li>5. Turbinas de gas</li><li>6. Ciclo Brayton de aire-estándar<ol style="list-style-type: none"><li>6.1 Transferencia de calor y trabajo</li><li>6.2 Ciclo Brayton ideal de aire-estándar</li><li>6.3 Irreversibilidades y pérdidas en la turbina de gas</li></ol></li><li>7. Turbinas de gas regenerativas</li><li>8. Turbina de gas regenerativa con recalentamiento y refrigeración<ol style="list-style-type: none"><li>8.1 Turbina de gas regenerativa con recalentamiento</li><li>8.2 Compresión con refrigeración intermedia</li><li>8.3 Recalentamiento y refrigeración intermedia</li></ol></li></ol>
TEMA 8. CICLO COMBINADO Y CO-GENERACIÓN	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ciclo binario de vapor</li><li>2. Ciclo combinado turbina de gas-ciclo de vapor</li></ol>
TEMA 9. OTRAS FORMAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Instalaciones con generador magneto-hidrodinámico</li><li>2. Sistemas para obtención de energías renovables<ol style="list-style-type: none"><li>2.1 Energía eólica</li><li>2.2 Energía solar</li><li>2.3 Energía fotovoltaica</li><li>2.4 Energía del agua</li><li>2.5 Energía de las mareas</li><li>2.6 Energía de las olas</li><li>2.7 Biocombustibles</li></ol></li><li>3. Energía primaria a partir del hidrógeno</li><li>4. Energía nuclear</li></ol>

## Planificación

Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales



Sesión magistral	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A12 A10 A11 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17 B18 B19 B20 B21 B22 B23 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	80	0	80
Prueba objetiva	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A12 A10 A11 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17 B18 B19 B20 B21 B22 B23 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	10	0	10
Atención personalizada		10	0	10
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Sesión maxistral
Prueba objetiva	Exames

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Clases en aula

Evaluación			
Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Prueba objetiva	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A12 A10 A11 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17 B18 B19 B20 B21 B22 B23 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	Proba escrita	100
Otros			

Observaciones evaluación

Fuentes de información



<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Evaristo Rodríguez, M<sup>a</sup> Sonia Zaragoza (2007). TECNOLOGÍA ENERGÉTICA. SANTIAGO. Reprografía Noroeste</li><li>- Moran, M. J. y Shapiro, H. N (2004). Fundamentos de Termodinámica Técnica. Reverté</li></ul>
<b>Complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- M. A. Glinkov, G. M. Glonkov (1985). A General Theory of Furnaces. Moscu. Mir</li><li>- R. M. Clapp (1990). Boilers and Ancillary Plant. Pergamon Press</li><li>- S. Kabac (1991). Boilers, Evaporators and Condensers. J. Wiley &amp; Sons</li><li>- A. L. Kohan (1998). Boiler Operator's Guide. McGraw-Hill</li><li>- P. Chattopadhyay (2001). Boiler Operation Engineering. McGraw-Hill</li><li>- V. Ya. Rizking (1979). Centrales Termoeléctricas. Vol. 1. Moscu. Mir</li><li>- R. Kehlhofer (1999). Combined-Cycle Gas Steam Turbine Power Plants. PennWell</li><li>- W. C. Turner (2001). Energy Management Handbook. The Fairmon Press</li><li>- M. J. M., and H. N. S. (1995). Fundamentals of Engineering Thermodynamics. J. Wiley &amp; Sons</li><li>- A. L. Kohan (2000). Manual de Calderas. McGraw-Hill</li><li>- D. Kondepudi (1998). Modern Thermodynamics. J. Wiley &amp; Sons</li><li>- G. Martínez, M. M. Serrano (2004). Minicentrales Hidroeléctricas. Bellisco</li><li>- K. W. Li (1995). Power Plant System Design. J. Wiley &amp; Sons</li><li>- H. P. Bloch and C. Soares (1998). Process Plant Machinery. Butterworth</li><li>- Babcock &amp; Wilcox (1995). Steam. Its Generation and Use. Babcock &amp; Wilcox</li><li>- A. V. Schegliaiev (1978). Turbinas de Vapor. Vol. 1 y 2. Moscu. Mir</li></ul>

### Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que continúan el temario

Otros comentarios

(\*) 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