



Guía docente

Datos Identificativos					2014/15
Asignatura (*)	Termodinámica y Termotecnia		Código	631G02204	
Titulación	Grao en Enxeñaría Mariña				
Descritores					
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos	
Grado	1º cuatrimestre	Segundo	Obligatoria	6	
Idioma	Castellano				
Prerrequisitos					
Departamento	Enerxía e Propulsión Mariña				
Coordinador/a	Antelo Gonzalez, Felipe	Correo electrónico	felipe.antelo@udc.es		
Profesorado	Antelo Gonzalez, Felipe Baaliña Insua, Alvaro	Correo electrónico	felipe.antelo@udc.es alvaro.baalina@udc.es		
Web	www.udc.es/grupos/gifc				
Descripción general	<p>En esta asignatura se desarrollan conceptos básicos para la comprensión de la mayor parte de los procesos ligados a la energía en una instalación, tanto a bordo de un buque como en tierra.</p> <p>A modo de ejemplo, permite conocer, analizar y optimizar el funcionamiento de un motor de combustión interna, de una caldera o de una turbina.</p> <p>Sin el conocimiento de los principios termodinámicos resulta muy difícil la comprensión de numerosas asignaturas del plan de estudios, entre las que se encuentran Termotecnia, Turbinas de vapor y gas, Motores de combustión interna, Sistemas auxiliares del buque, Generadores de vapor, Técnicas de frío, etc.</p> <p>Para cursar la asignatura es conveniente tener conocimientos previos de Física y Matemáticas.</p>				

Competencias de la titulación

Código	Competencias de la titulación
A2	Capacidad para la dirección, organización y operación de las actividades objeto de las instalaciones marítimas en el ámbito de su especialidad.
A6	Conocimientos y capacidad para la realización de auditorías energéticas de instalaciones marítimas.
A7	Capacidad para la operación y puesta en marcha de nuevas instalaciones o que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, instalación, montaje o explotación, realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, y otros trabajos análogos de instalaciones energéticas e industriales marinas, en sus respectivos casos, tanto con carácter principal como accesorio, siempre que quede comprendido por su naturaleza y característica en la técnica propia de la titulación, dentro del ámbito de su especialidad, es decir, operación y explotación.
A17	Modelizar situaciones y resolver problemas con técnicas o herramientas físico-matemáticas.
A20	Ser capaz de identificar, analizar y aplicar los conocimientos adquiridos en las distintas materias del Grado, a una situación determinada planteando la solución técnica más adecuada desde el punto de vista económico, medioambiental y de seguridad.
A21	Capacidad para ejercer como Oficial de Máquinas de la Marina Mercante, una vez superados los requisitos exigidos por la Administración Marítima.
A32	Conocer el balance energético general, que incluye el balance termo-eléctrico del buque, o sistema de mantenimiento da carga, así como la gestión eficiente de la energía respetando el medio ambiente.
A55	Conocer el balance energético general, incluyendo el balance termo-eléctrico, así como la gestión eficiente de la energía respetando el medio ambiente.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B7	Capacidad para interpretar, seleccionar y valorar conceptos adquiridos en otras disciplinas del ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.

Resultados de aprendizaje

Competencias de materia (Resultados de aprendizaje)	Competencias de la titulación



Análisis y síntesis de los conceptos termodinámicos	A2	B2	C6
Capacidad para razonar y comprender las interacciones energéticas en diversos sistemas	A6	B7	
Capacidad para resolver problemas energéticos y de optimización a través del concepto de entropía e irreversibilidad.	A7		
Planificación y toma decisiones en cuanto a la gestión energética de instalaciones industriales.	A17		
Razonamiento crítico acerca de los modelos físicos aplicables	A20		
Hábito de estudio y estructuración de la información a través de tablas y diagramas bidimensionales de parámetros termodinámicos	A21		
	A32		
	A55		

Contenidos	
Tema	Subtema
1.- INTRODUCCIÓN	1.1.- OBJETIVOS DE LA TERMODINÁMICA. 2.1.- SISTEMA Y PROPIEDADES TERMODINÁMICAS 2.1.1.- Sistema Termodinámico. 2.1.2.- Propiedades Termodinámicas. Primitivas-Derivadas. Intensivas-Extensivas. 2.1.3.- Estados de un sistema. Postulado I (de estado). Postulado II (de equilibrio). 2.1.4.- Procesos Termodinámicos.
2.- TRABAJO, ENERGÍA Y CALOR.	1.2.- TRABAJO. FORMAS DE TRABAJO CUASIESTÁTICO. 1.2.1.- Formas mecánicas del trabajo 1.2.2.- Definición termodinámica del trabajo. Formas de trabajo cuasiestático. 2.2.- INTERACCIÓN ADIABÁTICA DE TRABAJO. ENERGÍA TOTAL 2.2.1.- Interacciones adiabáticas de trabajo. 2.2.2.- Energía total. Postulado III. 2.2.3.- Energía interna. Primer principio para un sistema cerrado. 3.2.- INTERACCIONES DE CALOR. 3.2.1.- Postulado III y trabajo no adiabático. 3.2.2.- Equilibrio térmico. Postulado IV. 3.2.3.- El Postulado IV como base de la termometría. Escalas termométricas 4.2.- LEYES DE LOS GASES. 4.2.1.- Ecuación de estado de gas ideal. 4.2.2.- Mezclas de gases ideales.



<p>3.- ESTADOS Y PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS PURAS</p>	<p>1.3.- SUSTANCIAS PURAS. 1.3.1.- Sistema simple compresible. 1.3.2.- Superficie pvT de una sustancia pura. Proyecciones. 1.3.3.- Propiedades térmicas.</p> <p>2.3.-VALORES DE LAS PROPIEDADES. 2.3.1.- Tablas de propiedades de sustancias puras. 2.3.2.- Propiedades del vapor húmedo. 2.3.3.- Aproximaciones para líquido comprimido y modelo de sustancia incompresible. 2.3.4.- Gas real. Factor de compresibilidad.</p> <p>Ecuaciones de estado Carta generalizada. Ley de los estados correspondientes.</p>
<p>4.- PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA PARA SISTEMAS ABIERTOS</p>	<p>1.4.- PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA PARA SISTEMAS ABIERTOS. 1.4.1.- Masa, volumen y superficie de control. Ecuación de la Primera Ley. 2.4.2.- Balances de materia y energía en un volumen de control. Energía de flujo. 3.4.3.- Análisis integral y diferencial. 3.4.4.- Balances de materia y energía en régimen permanente y no permanente.</p>
<p>5.- SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA</p>	<p>1.5.- ENTROPÍA Y SEGUNDA LEY. 1.5.1.- Limitaciones del Primer Principio. 1.5.2.- Máquina Térmica. Interacciones energéticas entre dos focos. 1.5.3.- Enunciados del Segundo Principio. Kelvin-Plank. Clausius. Equivalencia de ambos enunciados. 1.5.4.- Reversibilidad. Enunciados de Carnot. 1.5.5.- Escala termodinámica de temperatura. 1.5.6.- Ciclo de Carnot.</p>



6.- ENTROPÍA E IRREVERSIBILIDAD	<p>1.6.- TEOREMA DE CLAUSIUS. ENTROPÍA.</p> <p>2.6.- ENTROPÍA</p> <p>3.6.- PRINCIPIO DE INCREMENTO DE ENTROPÍA. IRREVERSIBILIDAD.</p> <p>3.6.1.-Balance de entropía para un sistema cerrado.</p> <p>3.6.2.- Principio de incremento de entropía.</p> <p>4.6.- CAMBIO DE ENTROPÍA.</p> <p>4.6.1.- Ecuaciones Tds. Modelo de gas ideal. Mezclas liquido-vapor. Hipótesis de calores específicos constantes. Sustancia incompresible.</p> <p>5.6.- DIAGRAMAS T-S Y H-S.</p> <p>Interpretación gráfica del calor en un diagrama T-s. Diagrama de Mollier.</p> <p>6.6.- BALANCE DE ENTROPIA PARA UN VOLUMEN DE CONTROL</p> <p>6.6.1.- Balance de entropía para volúmenes de control. Aplicación a procesos en régimen estacionario y no estacionario.</p> <p>7.6.- TRABAJO EN PROCESOS DE FLUJO ESTACIONARIO INTERNAMENTE REVERSIBLES.</p> <p>8.6.-RENDIMIENTO ISOENTRÓPICO DE EQUIPOS EN RÉGIMEN ESTACIONARIO.</p> <p>7.6.1.- Turbinas.</p> <p>7.6.2.- Compresores y bombas.</p> <p>7.6.3.- Toberas y difusores.</p>
7.- FLUJO A ALTA VELOCIDAD	<p>1.7.- ESTANCAMIENTO ADIABÁTICO DE UN FLUIDO</p> <p>2.7.- VELOCIDAD DEL SONIDO Y NÚMERO DE MACH.</p> <p>3.7.- FLUJO CON VARIACIÓN DE SECCIÓN DE PASO.</p> <p>4.7.- RELACIONES ENTRE PROPIEDADES DE FLUJO Y NÚMERO DE MACH.</p> <p>5.7.- EFECTO DE LA CONTRAPRESIÓN EN TOBERAS.</p>
8.- CICLOS DE VAPOR Y GAS	<p>1.8.- Ciclo de Rankine,rendimiento y mejoras.</p> <p>2.8.- Ciclos de gas.</p> <p>2.8.1.- Ciclos Otto y Diesel</p> <p>2.8.2.- Ciclo Brayton, mejoras. Ciclo combinado</p> <p>3.8.- Ciclos de refrigeración.</p>
9.- Termodinámica del aire húmedo. Psicometría	<p>1.9.- Propiedades</p> <p>2.9.- Aplicaciones. Acondicionamiento de aire</p>
10.- Mezclas reactivas.Combustión	<p>1.10.- Combustión, cálculos</p>



Planificación

Metodologías / pruebas	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Actividades iniciales	2	0	2
Sesión magistral	28	42	70
Solución de problemas	11	22	33
Aprendizaje colaborativo	8	0	8
Trabajos tutelados	5	15	20
Análisis de fuentes documentales	0	5	5
Prueba objetiva	3	6	9
Atención personalizada	3	0	3

(*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías

Metodologías	Descripción
Actividades iniciales	Se realizará una presentación del curso, haciendo hincapié en la importancia de esta materia como base para el aprendizaje del resto de materias del Grado y para el ejercicio de la profesión en el ámbito de la Ingeniería Marina. Se establecerán los criterios de docencia, calificación y las fuentes bibliográficas más destacadas.
Sesión magistral	Se realizará la explicación detallada de los contenidos de la materia y que se distribuyen en temas. El alumno contará en todo momento con una copia mecanografiada del tema a tratar en cada sesión magistral. Se fomenta la participación en clase, a través de comentarios que relacionan los contenidos teóricos con experiencias de la vida real.
Solución de problemas	Se resolverán las colecciones de ejercicios propuestas para cada tema, permitiendo la aplicación de los modelos matemáticos más adecuados a cada caso, incluyendo manejo de tablas, aplicación de las hipótesis más adecuadas, relación con los contenidos teóricos desarrollados en las sesiones magistrales y relación con el ejercicio profesional
Aprendizaje colaborativo	Se trata de resolver problemas en grupo, con la posibilidad de exponer resultados
Trabajos tutelados	Resolución de problemas de mayores exigencias que los resueltos en clase o de temas de especial relevancia.
Análisis de fuentes documentales	Mediante la utilización de fuentes bibliográficas de distintos tipos, el alumno se habituará a la búsqueda individualizada de información con el objeto de profundizar o enfocar el aprendizaje desde otros puntos de vista que no sean exclusivamente los del docente. Constituye un entrenamiento de cara a las necesidades futuras del alumno dentro de su desarrollo profesional.
Prueba objetiva	Se realizará una prueba parcial con el fin de que el alumno se familiarice con el tipo de cuestiones que se plantean en las pruebas escritas. Constará de una parte teórica y otra práctica, de tal forma que ambas computan por el 50% de la nota. Los exámenes ordinarios y extraordinarios se regirán por el mismo formato.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Solución de problemas Sesión magistral Aprendizaje colaborativo Trabajos tutelados	Planteamiento de dudas y resolución de las mismas de forma individual o en grupo

Evaluación

Metodologías	Descripción	Calificación
Solución de problemas	Resolución de problemas a través de EES. Competencias evaluadas. A6;A7;A17;A20;A21;A32;A55;B2	10
Sesión magistral	La asistencia a las sesiones presenciales computará dentro de la nota final. Competencias evaluadas. A20; B2; B7; C6	10



Prueba objetiva	El alumno demostrará su destreza en el aprendizaje teórico-práctico de los contenidos. Competencias evaluadas: A2;A6;A7;A17;A20;A21;A32;A55;B2;B7;C6	70
Trabajos tutelados	Presentación y defensa de los trabajos realizados. Se valorará estructura, pulcritud, método expositivo y originalidad. Competencias evaluadas: A2; A20; A21; B7; C6	10

Observaciones evaluación

Se realizará un examen final que recoja las metodologías seguidas durante el curso, para aquellos alumnos que no hayan seguido la docencia y que representará el 100 % de la calificación.

Los criterios de evaluación

contemplados en los cuadros A-III/1 y A-III/2 del Código STCW y sus enmiendas relacionados con esta materia se tendrán en cuenta a la hora de diseñar y realizar la evaluación.

Fuentes de información

Básica	<ul style="list-style-type: none">- Rogers, G.; Mayhew, Y. (1992). Engineering Thermodynamics. Work and Heat Transfer. Singapore. Longman- Moran, M. J. ; Shapiro, H. N (2004). Fundamentos de Termodinámica Técnica . Barcelona.. Reverte- Çengel, Y. A.; Boles, M. A. (2006). Termodinámica. México. McGrawHill- Agüera, J.: (1999). Termodinámica Lógica y Motores Térmicos. Madrid. Ciencia 3.
Complementaria	<ul style="list-style-type: none">- Sonntag, R.; Borgnakke, C (2007). Introduction to engineering thermodynamics.. USA. Wiley- Segura, J. (1990). Termodinámica Técnica. Barcelona. Reverté

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Motores de Combustión Interna/631G02301

Turbinas de Vapor y Gas/631G02302

Técnicas de Frío y Aire acondicionado/631G02305

Máquinas Térmicas/631G02315

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que continúan el temario

Matemáticas I/631G02101

Física I/631G02103

Matemáticas II/631G02106

Química/631G02107

Física II/631G02108

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