Guía Docente				
Datos Identificativos				2015/16
Asignatura (*)	Termodinámica e Termotecnia		Código	631G02254
Titulación	Grao en Tecnoloxías Mariñas			
Descriptores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuadrimestre	Segundo	Obrigatoria	6
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enerxía e Propulsión Mariña			
Coordinación	Baaliña Insua, Alvaro	Correo electrónico	alvaro.baalina@udc.es	
Profesorado	Baaliña Insua, Alvaro	Correo electrónico	alvaro.baalina@udc.es	
Web	www.udc.es/grupos/gifc			
Descrición xeral	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. A modo de ejemplo, permite conocer, analizar y optimizar el funcionamiento de un motor de combustión interna, de una caldera o de una turbina. 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. Para cursar la asignatura es conveniente tener conocimientos previos de Física y Matemáticas.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
A2	CE2 - Capacidade para a dirección, organización e operación das actividades obxecto das instalacións marítimas no ámbito da súa especialidade.
A6	CE6 - Coñecementos e capacidade para a realización de auditorías enerxéticas de instalacións marítimas.
A7	CE7 - Capacidade para a operación e posta en marcha de novas instalacións ou que teñan por obxecto a construción, reforma, reparación, conservación, instalación, montaxe ou explotación, realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritacións, estudos, informes, e outros traballos análogos de instalacións enerxéticas e industriais mariñas, nos seus respectivos casos, tanto con carácter principal como accesorio, sempre que quede comprendido pola súa natureza e característica na técnica propia da titulación, dentro do ámbito da súa especialidade, é dicir, operación e explotación.
A17	CE17 - Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas.
A20	CE20 - Ser capaz de identificar, analizar e aplicar os coñecementos adquiridos nas distintas materias do Grao, a unha situación determinada formulando a solución técnica máis axeitada dende o punto de vista económico, ambiental e de seguridade.
A21	CE37 - Capacidad para ejercer como Oficial de Máquinas de la Marina Mercante, una vez superados los requisitos exigidos por la Administración Marítima.
A30	CE42 - Operar, reparar, manter, reformar, optimizar a nivel operacional as instalacións industriais relacionadas coa enxeñaría mariña, como motores alternativos de combustión interna e subsistemas; turbinas de vapor, caldeiras e subsistemas asociados; ciclos combinados; propulsión eléctrica e propulsión con turbinas de gas; equipos eléctricos, electrónicos, e de regulación e control do buque; as instalacións auxiliares do buque, tales como instalacións frigoríficas, sistemas de goberno, instalacións de aire acondicionado, plantas potabilizadoras, separadores de sentinas, grupos electróxenos, etc.
A32	CE44 - Coñecer o balance enerxético xeral, que inclúe o balance termo-eléctrico do buque, ou sistema de mantemento da carga, así como a xestión eficiente da enerxía respectando o medio.
A55	Coñecer o balance enerxético xeral, incluíndo o balance termo-eléctrico, así como a xestión eficiente da enerxía respectando o medio.
B2	CT2 - Resolver problemas de forma efectiva.
B7	CT7 - Capacidade para interpretar, seleccionar e valorar conceptos adquiridos noutras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.
C6	C6 - Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.

C10	CB2 - Aplicar os coñecementos no seu traballo ou vocación dunha forma profesional e poseer competencias demostrables por medio da elaboración e defensa de argumentos e resolución de problemas dentro da área dos seus estudos
C11	CB3 - Ter a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes para emitir xuicios que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
Análisis y síntesis de los conceptos termodinámicos	A2	B2	C6
Capacidad para razonar y comprender las interacciones energéticas en diversos sistemas	A6 A7	B7	C10 C11
Capacidad para resolver problemas energéticos y de optimización a través del concepto de entropía e irreversibilidad.	A17 A20		
Planificación y toma decisiones en cuanto a la gestión energética de instalaciones industriales.	A21 A30		
Razonamiento crítico acerca de los modelos físicos aplicables	A32		
Hábito de estudio y estructuración de la información a través de tablas y diagramas bidimensionales de parámetros termodinámicos	A55		

Contidos	
Temas	Subtemas
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.

3.- ESTADOS Y PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS PURAS	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. 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. Ecuaciones de estado Carta generalizada. Ley de los estados correspondientes.
4.- PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA PARA SISTEMAS ABIERTOS	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.
5.- SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA	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.

6.- ENTROPY AND IRREVERSIBILITY	1.6.- THEOREM OF CLAUSIUS. FUNCTION ENTROPY. 2.6.- ENTROPY 3.6.- PRINCIPLE OF INCREASE OF ENTROPY. IRREVERSIBILITY. 3.6.1.- Balance of entropy for a closed system. 3.6.2.- Principle of increase of entropy. 4.6.- CHANGE OF ENTROPY. 4.6.1.- Equations Tds. Model of ideal gas. Mixtures liquid-vapor. Hypothesis of constant or variable specific heats . Incompressible substance . 5.6.- DIAGRAMS T-S And H-S. Graphic interpretation of heat transfer in an internally reversible process. Mollier Diagram. 6.6.- BALANCE OF ENTROPY FOR A CONTROL VOLUME 6.6.1.- Balance of entropy for control volumes. Application to flow estacionario and no estacionario. 7.6.- WORK IN PROCESSES OF FLOW ESTACIONARIO INTERNALLY REVERSIBLE. 8.6.- PERFORMANCE ISOENTRÓPICO OF DEVICES IN DIET ESTACIONARIO. 7.6.1.- Turbines. 7.6.2.- Compressors and bombs. 7.6.3.- Nozzles and diffusers.
7.- FLUJO A ALTA VELOCIDAD	1.7.- ESTANCAMIENTO ADIABÁTICO DE UN FLUIDO 2.7.- VELOCIDAD DEL SONIDO Y NÚMERO DE MACH. 3.7.- FLUJO CON VARIACIÓN DE SECCIÓN DE PASO. 4.7.- RELACIONES ENTRE PROPIEDADES DE FLUJO Y NÚMERO DE MACH. 5.7.- EFECTO DE LA CONTRAPRESIÓN EN TOBERAS.
8.- CICLOS DE VAPOR Y GAS	1.8.- Ciclo de Rankine,rendimiento y mejoras. 2.8.- Ciclos de gas. 2.8.1.- Ciclos Otto y Diesel 2.8.2.- Ciclo Brayton, mejoras. Ciclo combinado 3.8.- Ciclos de refrigeración.
9.- Termodinámica del aire húmedo. Psicometría	1.9.- Propiedades 2.9.- Aplicaciones. Acondicionamiento de aire
10.- Mezclas reactivas.Combustión	1.10.- Combustión, cálculos

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Actividades iniciais	C6	2	0	2
Sesión maxistral	A2 A6 A7 A17 A20 A21 A32 A55 B2 B7 C6	28	42	70
Solución de problemas	A6 A7 A17 A20 A21 A32 A55 B2 B7 C6	11	22	33
Aprendizaxe colaborativa	A2 A6 A20 B2 B7 C6 C10 C11	8	0	8
Traballos tutelados	A2 A6 A7 A17 A20 A21 A30 A32 A55 B2 B7 C6 C10 C11	5	15	20
Análise de fontes documentais	A20 B7 C6 C10 C11	0	5	5
Proba obxectiva	A2 A6 A7 A17 A20 A21 A30 A32 A55 B2 B7 C6 C10 C11	3	6	9
Atención personalizada		3	0	3
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado				

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Actividades iniciais	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 maxistral	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
Aprendizaxe colaborativa	Se trata de resolver problemas en grupo, con la posibilidad de exponer resultados
Traballos tutelados	Resolución de problemas de mayores exigencias que los resueltos en clase o de temas de especial relevancia.
Análise de fontes documentais	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.
Proba obxectiva	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	
Metodoloxías	Descrición

Solución de problemas Sesión maxistral Aprendizaxe colaborativa Traballos tutelados	Planteamiento de dudas y resolución de las mismas de forma individual o en grupo

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Solución de problemas	A6 A7 A17 A20 A21 A32 A55 B2 B7 C6	Resolución de problemas a través de EES.	10
Sesión maxistral	A2 A6 A7 A17 A20 A21 A32 A55 B2 B7 C6	La asistencia a las sesiones presenciales computará dentro de la nota final. Competencias evaluadas.	10
Proba obxectiva	A2 A6 A7 A17 A20 A21 A30 A32 A55 B2 B7 C6 C10 C11	El alumno demostrará su destreza en el aprendizaje teórico-práctico de los contenidos.	70
Traballos tutelados	A2 A6 A7 A17 A20 A21 A30 A32 A55 B2 B7 C6 C10 C11	Presentación y defensa de los trabajos realizados. Se valorará estructura, pulcritud, método expositivo y originalidad.	10

Observacións avaliación
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.

Fontes de información	
Bibliografía básica	- 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. - Rogers, G.; Mayhew, Y. (1992). Engineering Thermodynamics. Work and Heat Transfer. Singapore. Longman
Bibliografía complementaria	- Sonntag, R.; Borgnakke, C (2007). Introduction to engineering thermodynamics.. USA. Wiley - Segura, J. (1990). Termodinámica Técnica. Barcelona. Reverté

Recomendacións
Materias que se recomenda ter cursado previamente
Matemáticas 1/631G02151 Física I/631G02153 Matemáticas II/631G02156 Química/631G02157 Física II/631G02158
Materias que se recomenda cursar simultaneamente
Materias que continúan o temario

Motores de Combustión Interna/631G02351
Turbinas de Vapor e Gas/631G02352
Técnicas de Frío e Aire acondicionado/631G02355
Máquinas Térmicas Mariñas/631G02361
Observacións

(*)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