



Guía Docente				
Datos Identificativos				2016/17
Asignatura (*)	Termodinámica e Termotecnia		Código	631G02254
Titulación				
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuatrimestre	Segundo	Obrigatoria	6
Idioma	CastelánInglés			
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/gjfc			
Descrición xeral	<p>Nesta asignatura desenrólanse conceptos básicos para a comprensión da maior parte dos procesos ligados á enerxía nunha instalación, tanto a bordo dun buque como en terra.</p> <p>A modo de exemplo, permite coñecer, analizar e optimizar o funcionamento dun motor de combustión interna, dunha caldeira ou dunha turbina.</p> <p>Sin o coñecemento dos principios termodinámicos resulta moi difícil a comprensión de numerosas asignaturas do plano de estudos, entre as que se encontran, Turbinas de vapor e gas, Motores de combustión interna, Sistemas auxiliares do buque, Xeneradores de vapor e Transferencia de Calor, Técnicas de frío, etc.</p> <p>Para cursar a asignatura é conveniente ter coñecementos previos de Física e Matemáticas.</p>			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
	A2	B2	C6
Análise e síntese dos conceptos termodinámicos	A2	B2	C6
Capacidade para razoar e comprender as interaccións enerxéticas en diversos sistemas	A6	B7	C10
Capacidade para resolver problemas enerxéticos e de optimización a través do concepto de entropía e irreversibilidade.	A7		C11
Planificación e toma decisións en canto á xestión enerxética de instalacións industriais.	A17		
Razoamento crítico acerca dos modelos físicos aplicables	A20		
Hábito de estudo e estruturación da información a través de táboas e diagramas bidimensionais de parámetros termodinámicos	A21		
	A30		
	A32		
	A55		

Contidos	
Temas	Subtemas



1.- INTRODUCCIÓN	1.1.- OBXECTIVOS DA TERMODINÁMICA.  2.1.- SISTEMA E 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.- TRABALLO, ENERXÍA E CALOR.	1.2.- TRABALLO. FORMAS DE TRABALLO CUASIESTÁTICO. 1.2.1.- Formas mecánicas do traballo 1.2.2.- Definición termodinámica do traballo. Formas de traballo cuasiestático.  2.2.- INTERACCIÓN ADIABÁTICA DE TRABALLO. ENERXÍA TOTAL 2.2.1.- Interaccións adiabáticas de traballo. 2.2.2.- Enerxía total. Postulado III. 2.2.3.- Enerxía interna. Primer principio para un sistema cerrado.  3.2.- INTERACCIONS DE CALOR. 3.2.1.- Postulado III e traballo non adiabático. 3.2.2.- Equilibrio térmico. Postulado IV. 3.2.3.- O Postulado IV como base da termometría. Escalas termométricas  4.2.- LEIS DOS GASES. 4.2.1.- Ecuación de estado de gas ideal. 4.2.2.- Mezclas de gases ideais.
3.- ESTADOS E PROPIEDADES DAS SUSTANCIAS PURAS	1.3.- SUSTANCIAS PURAS. 1.3.1.- Sistema simple compresible. 1.3.2.- Superficie pV dunha sustancia pura. Proxeccións. 1.3.3.- Propiedades térmicas.  2.3.-VALORES DAS PROPIEDADES. 2.3.1.- Táboas de propiedades de sustancias puras. 2.3.2.- Propiedades do vapor húmido. 2.3.3.- Aproximacións para líquido comprimido e modelo de sustancia incompresible. 2.3.4.- Gas real. Factor de compresibilidade. Ecuacións de estado Carta xeneralizada. Lei dos estados correspondentes.
4.- PRIMER PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA PARA SISTEMAS ABERTOS	1.4.- PRIMEIRO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA PARA SISTEMAS ABERTOS. 1.4.1.- Masa, volume e superficie de control. Ecuación da Primeira Lei. 2.4.2.- Balances de materia e enerxía nun volume de control. Enerxía de fluxo. 3.4.3.- Análise integral e diferencial. 3.4.4.- Balances de materia e enerxía en réxime permanente e non permanente.



<p>5.- SEGUNDO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA</p>	<p>1.5.- ENTROPÍA E SEGUNDA LEI. 1.5.1.- Limitacións do Primeiro Principio. 1.5.2.- Máquina Térmica. Interaccións enerxéticas entre dous focos. 1.5.3.- Enunciados do Segundo Principio. Kelvin-Plank. Clausius. Equivalencia de ámbolos dous enunciados. 1.5.4.- Reversibilidade. Enunciados de Carnot. 1.5.5.- Escala termodinámica de temperatura. 1.5.6.- Ciclo de Carnot.</p>
<p>6.- ENTROPÍA E IRREVERSIBILIDADE</p>	<p>1.6.- TEOREMA DE CLAUSIUS. ENTROPÍA.  2.6.- ENTROPÍA  3.6.- PRINCIPIO DE INCREMENTO DE ENTROPÍA. IRREVERSIBILIDADE.  3.6.1.-Balance de entropía para un sistema pechado. 3.6.2.- Principio de incremento de entropía.  4.6.- CAMBIO DE ENTROPÍA.  4.6.1.- Ecuacións Tds. Modelo de gas ideal. Mesturas líquido-vapor. Hipótese de calores específicos constantes. Sustancia incompresible.  5.6.- DIAGRAMAS T-S E H-S.  Interpretación gráfica da calor nun diagrama T-s. Diagrama de Mollier.  6.6.- BALANCE DE ENTROPIA PARA UN VOLUME DE CONTROL 6.6.1.- Balance de entropía para volumes de control. Aplicación a procesos en réxime estacionario e non estacionario.  7.6.- TRABALLO EN PROCESOS DE FLUXO ESTACIONARIO INTERNAMENTE REVERSIBLES.  8.6.-RENDEMENTO ISOENTRÓPICO DE EQUIPOS EN RÉXIME ESTACIONARIO. 7.6.1.- Turbinas. 7.6.2.- Compresores e bombas. 7.6.3.- Toberas e difusores.</p>



7.- FLUXO A ALTA VELOCIDADE	1.7.- ESTANCAMENTO ADIABÁTICO DUN FLUÍDO 2.7.- VELOCIDADE DO SON E NÚMERO DE MACH. 3.7.- FLUXO CON VARIACIÓN DE SECCIÓN DE PASO. 4.7.- RELACIÓNS ENTRE PROPIEDADES DE FLUXO E NÚMERO DE MACH. 5.7.- EFECTO DA CONTRAPRESIÓN EN TOBERAS.
8.- CICLOS DE VAPOR E GAS	1.8.- Ciclo de Rankine,rendemento e melloras. 2.8.- Ciclos de gas. 2.8.1.- Ciclos Otto e Diesel 2.8.2.- Ciclo Brayton, melloras. Ciclo combinado 3.8.- Ciclos de refrixeración.
9.- Termodinámica do aire húmido. Psicometría	1.9.- Propiedades 2.9.- Aplicacións. Acondicionamento 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	Realizarase unha presentación do curso, facendo fincapé na importancia desta materia como base para a aprendizaxe do resto de materias do Grao e para o exercicio da profesión no ámbito da Enxeñaría Mariña. Estableceranse os criterios de docencia, cualificación e as fontes bibliográficas máis destacadas.
Sesión maxistral	Realizarase a explicación detallada dos contidos da materia e que se distribúen en temas. O alumno contará en todo momento cunha copia mecanografiada do tema a tratar en cada sesión maxistral. Foméntase a participación en clase, a través de comentarios que relacionan os contidos teóricos con experiencias da vida real.



Solución de problemas	Resolveranse as coleccións de exercicios propostas para cada tema, permitindo a aplicación dos modelos matemáticos máis axeitados a cada caso, incluíndo manexo de táboas, aplicación das hipóteses máis adecuadas, relación cos contidos teóricos desenvolvidos nas sesións maxistras e relación co exercicio profesional
Aprendizaxe colaborativa	Trátase de resolver problemas en grupo, coa posibilidade de expor resultados. Participación do alumnado na formulación de ideas e conceptos relacionados coa materia, convidando á procura de información e manter actitude crítica ante temas de actualidade relacionados coa enerxía.
Traballos tutelados	Resolución dos problemas non completados nas sesións de grupos reducidos, con indicacións xenéricas para a súa resolución por parte do docente ou de temas de especial relevancia.
Análise de fontes documentais	Mediante a utilización de fontes bibliográficas de distintos tipos, o alumno habituarase á procura individualizada de información co obxecto de profundar ou enfocar a aprendizaxe desde outros puntos de vista que non sexan exclusivamente os do docente. Constitúe un adestramento cara ás necesidades futuras do alumno dentro do seu desenvolvemento profesional.
Proba obxectiva	Realizarase unha proba parcial co fin de que o alumno se familiarice co tipo de cuestións que se expoñen nas probas escritas. Constará dunha parte teórica e outra práctica, de tal forma que ambas computan polo 50% da nota. Os exames ordinarios e extraordinarios rexeranse polo mesmo formato.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Solución de problemas Sesión maxistral Aprendizaxe colaborativa Traballos tutelados	Planteamento de dúbidas e resolución das mesmas de forma individual ou 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. Pasarase unha folla de firma como evidencia para a cualificación desta metodoloxía.	5
Sesión maxistral	A2 A6 A7 A17 A20 A21 A32 A55 B2 B7 C6	A asistencia ás sesións presenciais computará dentro da nota final. Pasarase unha folla de firma como evidencia para a cualificación desta metodoloxía.	5
Proba obxectiva	A2 A6 A7 A17 A20 A21 A30 A32 A55 B2 B7 C6 C10 C11	O alumno demostrará a súa destreza no aprendizaxe teórico-práctico dos contidos.	80
Traballos tutelados	A2 A6 A7 A17 A20 A21 A30 A32 A55 B2 B7 C6 C10 C11	Presentación e defensa dos traballos realizados. Valorarase estrutura, pulcritud, método expositivo e orixinalidade. O alumno pode non optar por esta metodoloxía pasando a computar a porcentaxe da cualificación na proba obxectiva.	10

### Observacións avaliación

<p>p&gt;Realizarase un exame final que recolla as metodoloxías seguidas durante o curso, para aqueles alumnos que non seguisen a docencia e que representará o 100 % da cualificación.</p> <p>Os criterios de avaliación contemplados nos cadros A-III/1 e A-III/2 do Código STCW e as súas emendas relacionados con esta materia teranse en conta á hora de deseñar e realizar a avaliación.</p>
---



## Fontes de información

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

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas I/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