



## Guía Docente

Datos Identificativos					2014/15
Asignatura (*)	Transferencia de Calor e Xeradores de Vapor			Código	631G02303
Titulación	Grao en Enxeñaría Mariña				
Descritores					
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos	
Grao	1º cuatrimestre	Terceiro	Obrigatoria	6	
Idioma	Castelán				
Prerrequisitos					
Departamento	Enerxía e Propulsión Mariña				
Coordinación	Baaliña Insua, Alvaro	Correo electrónico	alvaro.baalina@udc.es		
Profesorado	Baaliña Insua, Alvaro García-Bustelo García, Enrique Juan	Correo electrónico	alvaro.baalina@udc.es enrique.garcia-bustelo@udc.es		
Web	www.udc.es/grupos/gifc				
Descrición xeral	<p>Nesta materia desenrólanse conceptos necesarios para a comprensión da maior parte dos procesos que ocorren nun xerador de vapor, tanto a bordo dun buque como en instalacións terrestres.</p> <p>A descrición dos procesos e a súa análise crítica faculta ao alumno á hora de coñecer os detalles de deseño, operación e mantemento deste tipo de equipos, así como a súa influencia sobre a operación doutras instalacións ás que adoitan estar ligadas, como pode ser o caso de instalacións de propulsión, de xeración de enerxía eléctrica, calefacción, etc.</p> <p>Sen o coñecemento dos conceptos desenvolvidos nesta materia resulta dificultosa a comprensión doutras materias do plan de estudos, entre as que se atopan Turbinas de vapor e gas, Sistemas auxiliares do buque e Condución de Cámara de Máquinas.</p> <p>Para cursar a materia é conveniente ter coñecementos previos de Física e Matemáticas.</p>				

## Competencias da titulación

Código	Competencias da titulación
A1	Capacidade para a realización de inspeccións, medicións, valoracións, taxacións, peritacións, estudos, informes, planos de labores e certificacións nas instalacións do ámbito da súa especialidade.
A3	Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
A6	Coñecementos e capacidade para a realización de auditorías enerxéticas de instalacións marítimas.
A7	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.
A14	Avaliación cualitativa e cuantitativa de datos e resultados, así como a representación e interpretación matemáticas de resultados obtidos experimentalmente.
A21	Capacidade para exercer como Oficial de Máquinas da Mariña Mercante, unha vez superados os requisitos esixidos pola Administración Marítima.
A29	Realizar operacións de explotación óptima das instalacións do buque.
A40	Operar a maquinaria principal e auxiliar e os sistemas de control correspondentes.
A44	Realizar unha garda de máquinas segura.
A46	Utilizar as ferramentas manuais e o equipo de medida para o desmantelado, mantemento, reparación e montaxe das instalacións e o equipo da bordo.
A48	Vixiar o cumprimento das prescricións legislativas.
A58	Observar o cumprimento da lexislación vixente neste ámbito.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B7	Capacidade para interpretar, seleccionar e valorar conceptos adquiridos noutras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.



## Resultados da aprendizaxe

Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe)	Competencias da titulación		
	A1	B2	C6
Análise e síntese da teoría de transferencia de calor.	A1	B2	C6
Capacidade para resolver problemas de transferencia de calor en instalacións industriais.	A3	B7	
	A6		
Razoamento crítico dos distintos modos de transferencia calor presentes nas instalacións propias da enxeñaría mariña.	A7		
	A14		
Identificar a tipoloxía e elementos de xeradores de vapor.	A21		
Planificación e toma decisións no deseño, xestión e condución de xeradores de vapor.	A29		
	A40		
Capacidade para optimizar energeticamente equipos de transferencia de calor	A44		
	A46		
	A48		
	A58		

Contidos	
Temas	Subtemas
<p>PARTE I.- INTRODUCCIÓN.</p> <p>1.- PRESENTACIÓN.</p>	<p>1.1.- IMPORTANCIA DA TRANSFERENCIA DE CALOR EN XENERADORES DE VAPOR.</p> <p>2.1.- OBXECTIVOS E RELACIÓN CON OUTRAS MATERIAS E CO EXERCICIO PROFESIONAL.</p>
<p>PARTE II.- TRANSFERENCIA DE CALOR.</p> <p>CAPÍTULO 2.-INTRODUCCIÓN.</p>	<p>1.2.-FORMAS DE ENERXÍA. CALOR. PROPIEDADES TÉRMICAS E VOLUMÉTRICAS.</p> <p>2.2.- FORMAS DE TRANSFERENCIA DE CALOR.</p>
<p>CAPÍTULO 3.- TRANSFERENCIA DE CALOR POR CONDUCCIÓN.</p>	<p>1.3.- ECUACIÓN XERAL DE TRANSFERENCIA POR CONDUCCIÓN.</p> <p>2.3.- CONDUCCIÓN UNIDIMENSIONAL EN RÉXIME ESTACIONARIO SEN XERACIÓN.</p> <p>3.3.- CONDUCCIÓN UNIDIMENSIONAL EN RÉXIME ESTACIONARIO CON XERACIÓN.</p> <p>4.3.- TRANSMISIÓN DE CALOR EN ALETAS.</p> <p>5.3.- CONDUCCIÓN MULTIDIMENSIONAL EN RÉXIME ESTACIONARIO. MÉTODOS APROXIMADOS.</p>
<p>CAPÍTULO 4.- TRANSFERENCIA DE CALOR POR CONVECCIÓN.</p>	<p>1.4.-.CONCEPTOS BÁSICOS.</p> <p>2.4.-.ECUACIÓN DIFERENCIAIS DE CONSERVACIÓN.</p> <p>3.4.- DETERMINACIÓN DO COEFICIENTE DE CONVECCIÓN FORZADA.</p> <p>4.4.- DETERMINACIÓN DO COEFICIENTE DE CONVECCIÓN NATURAL.</p> <p>5.4.- CONVECCIÓN CON CAMBIO DE FASE. CONDENSACIÓN.</p> <p>6.4.- CONVECCIÓN CON CAMBIO DE FASE. EBULLICIÓN.</p>



CAPÍTULO 5.- TRANSFERENCIA DE CALOR POR RADIACIÓN.	1.5.- CONCEPTOS BÁSICOS.  2.5.- RADIACIÓN DUN CORPO NEGRO.  3.5.- TRANSFERENCIA DE CALOR POR RADIACIÓN ENTRE SUPERFICIES NEGRAS.  4.5.- O MODELO DE SUPERFICIE GRIS DIFUSA.  5.5.- RADIACIÓN EN GASES
PARTE III.- DESCRIPCIÓN DE CALDERAS.  CAPÍTULO 6.- INTRODUCCIÓN.	1.6.- CONCEPTOS BÁSICOS E DEFINICIÓNS.  2.6.- CLASIFICACIÓN DE CALDEIRAS PARA XERACIÓN DE VAPOR.
CAPÍTULO 7.- A CIRCULACIÓN DA AUGA EN CALDEIRAS DE VAPOR.	1.7.- INTRODUCCIÓN.  2.7.- CALDEIRAS DE RECIRCULACIÓN.  3.7.- CALDEIRAS DE CIRCULACIÓN FORZADA.
CAPÍTULO 8.- CLASIFICACIÓN DE CALDEIRAS SEGÚN SU DISEÑO.	1.8.- CALDEIRAS CILÍNDRICAS.  2.8.- CALDEIRAS FUMITUBULARES.  3.8.- CALDEIRAS ACUATUBULARES.  4.8.- CALDEIRAS ESPECIAIS.
CAPÍTULO 9.- HOGARES DE CALDERA SEGÚN EL COMBUSTIBLE QUEMADO.	1.9.- CLASIFICACIÓN.  2.9.- HOGARES DE COMBUSTIBLES SÓLIDOS.  3.9.- HOGARES DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS.  4.9.- HOGARES DE COMBUSTIBLES GASEOSOS.
CAPÍTULO 10.- CIRCUITO AUGA-VAPOR.	1.10.- XENERALIDADES.  2.10.- ECONOMIZADOR.  3.10.- COLECTOR DE VAPOR.  4.10.- PANTALLAS VAPORIZADORAS.  5.10.- SOBREQUMENTADOR E REUMENTADOR.  6.10.- SOPLADORES DE HOLLÍN.
CAPÍTULO 11.- CIRCUITO AIRE-GASES.	1.11.- XENERALIDADES.  2.11.- O TIRO NAS CALDEIRAS. VENTILADORES E CHEMINEAS.  3.11.- PREUMENTADORES DE AIRE.  4.11.- SISTEMAS DE EXTRACCIÓN DE CINZAS.



CAPÍTULO 12.- ENERXÍA NUCLEAR NA XENERACIÓN DE VAPOR.	<p>1.12.- APLICACIONES DOS REACTORES NUCLEARES.</p> <p>2.12.- COMBUSTIBLES NUCLEARES.</p> <p>3.12.- O REACTOR NUCLEAR.</p> <p>4.12.- REACTORES NUCLEARES PARA A XENERACIÓN DE VAPOR.</p> <p>5.12.- XENERADORES DE VAPOR.</p>
PARTE IV.- TRATAMENTO DE AUGAS E COMBUSTIÓN.	1.13.- XERACIÓN DE ESPUMAS E ARRASTRES.
CAPÍTULO 13.- PROBLEMAS RELACIONADOS CA AGUA DE CALDEIRAS.	<p>2.13.- DEPÓSITOS INCRUSTANTES E LODOS.</p> <p>3.13.- CORROSIÓN INTERNA DAS SUPERFICIES DE CALEFACCIÓN.</p>
CAPÍTULO 14.-TRATAMENTO DA AUGA PARA XERACIÓN DE VAPOR EN CALDEIRAS.	<p>1.14.- CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DA AUGA DE CALDEIRAS.</p> <p>2.14.- TRATAMENTOS EXTERNOS DA AUGA DE ACHEGAR E CONDENSADO.</p> <p>3.14.- TRATAMENTOS INTERNOS DA AUGA DE CALDEIRAS.</p>
CAPÍTULO 15.- PRINCIPIOS DE COMBUSTIÓN.	<p>1.15.- XENERALIDADES.</p> <p>2.15.- ESTEQUIOMETRÍA DA COMBUSTIÓN.</p> <p>3.15.- ANÁLISE DO RENEDEMENTO DA COMBUSTIÓN E DO XENERADOR DE VAPOR.</p>

### Planificación

Metodoloxías / probas	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	24	36	60
Proba obxectiva	6	12	18
Prácticas de laboratorio	8	12	20
Análise de fontes documentais	0	9	9
Solución de problemas	12	24	36
Atención personalizada	7	0	7

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

### Metodoloxías

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Realizárase 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.
Proba obxectiva	Realizáranse da orde de 4 probas parciais escritas, con posibilidade de recuperar materia desde a segunda proba . 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.
Prácticas de laboratorio	Realizáranse as sesións prácticas en dous laboratorios: o de Máquinas e Motores, onde se dispón dun xerador de vapor de tipo industrial; no de Química, onde se realizarán prácticas con relación á análise e tratamento da auga de caldeiras. A asistencia e entrega de traballos de prácticas é obrigatoria para a superación da materia.



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 a través das súas sesións maxistras. Constitúe un adestramento cara ás necesidades futuras do alumno dentro do seu desenvolvemento profesional
Solución de problemas	Resolvanse 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

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral Proba obxectiva Prácticas de laboratorio Solución de problemas	Trátase de orientar ao alumno naquelas cuestións relativas á materia impartida e que resulten de especial dificultade para a súa comprensión. Tamén se inclúen as correspondentes revisións de exames. As canles de información e contacto serán a Facultade Virtual e as tutorías individualizadas que se desenvolven durante seis horas ao longo da semana.

### Avaliación

Metodoloxías	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	Valórase a asistencia a clase ata un máximo do 5% da nota, sempre que se garanta unha asistencia ás sesións maxistras non inferior ao 90%. Tamén se ten en conta a participación a través de preguntas ou observacións sobre a materia obxecto de explicación. Competencias avaliadas: B2; B7; C6	5
Proba obxectiva	Valórase o grao de coñecemento adquirido sobre a materia en cuestión, tendo en consideración tanto a parte teórica como a de problemas. Competencias avaliadas: A1; A3; A6; A7; A14; A21; A29; A48; A58; B2; B7; C6	45
Prácticas de laboratorio	A asistencia ás prácticas e a entrega de traballos asociados ás mesmas é obrigatoria. No caso de que dita asistencia non supere o 90 % do total de sesións, o alumno non supera a materia independentemente dos resultados obtidos nas probas obxectivas. Competencias avaliadas: A1; A3; A7; A14; A21; A29; A40; A44; A46; B2; B7; C6	45
Solución de problemas	Valórase a asistencia a clase ata un máximo do 5 % da nota, sempre que se garanta unha asistencia non inferior ao 90%. así como a participación a través de preguntas ou observacións sobre a materia obxecto de explicación. Competencias avaliadas: A1; A6; A7; A14; A21; A29; B2	5
Outros		

### Observacións avaliación

É IMPORTANTE REMARCAR QUE A ASISTENCIA ÁS PRÁCTICAS DE LABORATORIO É NECESARIA PARA SUPERAR A MATERIA. A ASISTENCIA ÁS DISTINTAS METODOLOXÍAS PLANIFICADAS CERTIFÍCASE MEDIANTE A FIRMA DE CADA ALUMNO NUN PARTE DE ASISTENCIA QUE SE FACILITA TODOS OS DÍAS ANTES DO INICIO DAS SESIÓNS.

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, a condición de que superen as prácticas de laboratorio obrigatorias.

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 súa avaliación.

### Fontes de información



<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Molina, L. A. I. y Alonso. J. M. G. (1996). Calderas de Vapor en la Industria (II). Cadem, Bilbao</li><li>- Mesny, M. (1976). Generación del Vapor. Marymar, Buenos Aires</li><li>- Bejan, A. (1993). Heat Transfer. John Wiley &amp; Sons, Nueva York</li><li>- B Babcock &amp; Wilcox (1992). Steam: Its generation and use. Babcock &amp; Wilcox, USA</li><li>- Holman, J. P (1998). Transferencia de Calor. McGrawHill</li></ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- ( ). .</li><li>- Kakaç, S. (1991). Boilers, Evaporators and Condensers. John Wiley &amp; Sons, Nueva York</li><li>- Port, R. D. y Herro, H. M.: (1997). Guía Nalco para el Análisis de Fallas en Calderas. McGraw-Hill, México</li><li>- Chapman, A. J. (1990). Transmisión del Calor. Bellisco, Madrid</li><li>- Germain, L et al. (1982). Tratamiento de las Aguas. Omega, Barcelona</li></ul>

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Técnicas Enerxéticas aplicadas ao Buque/631G02403

Tecnoloxía Enerxética/631G02406

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Instalacións Marítimas II/631G02309

Turbinas de Vapor e Gas/631G02302

Máquinas Térmicas/631G02315

### Materias que continúan o temario

Termodinámica e Termotecnia/631G02204

### 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