



Guía Docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Turbinas de Vapor e Gas	Código	631G03021	
Titulación				
Descriptorios				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuatrimestre	Terceiro	Optativa	6
Idioma	CastelánGalego			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Navegación e Enxeñaría Mariña			
Coordinación	Fraguela Díaz, Feliciano	Correo electrónico	feliciano.fraguela@udc.es	
Profesorado	Antelo Gonzalez, Felipe	Correo electrónico	felipe.antelo@udc.es	
	Fraguela Díaz, Feliciano		feliciano.fraguela@udc.es	
	Garcia Galego, Jose Ramon		jose.ramon.garcia@udc.es	
Web				
Descrición xeral	Tendo en conta que trátase dunha materia troncal, preténdese que o estudante adquira os coñecementos teóricos e prácticos necesarios e suficientes, conducentes á obtención do título académico que pretende e no exercizo da súa profesión, poda resolver cantas cuestións se lle presenten na enxeñaría da conducción e o mantemento das máquinas e instalacións, ben sexa por desgastes naturais, ben por avarías xurdidas por varias razóns.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
	Realizar balances enerxéticos de instalacións de turbomáquinas, e tomar decisións desde o punto de vista da optimización enerxética.	A1	B2
	A2	B3	C7
	A5	B4	C8
	A7	B5	C9
	A8	B6	
	A17	B7	
	A73	B8	
	A74	B9	
	A78	B10	
	A79	B11	
	A81	B12	
	A89	B13	
	A90	B14	
	A91	B15	
	A93	B16	
	A95	B17	
	A97	B18	
	A98		
	A99		



Análise dos procesos termodinámicos que teñen lugar nas turbomáquinas térmicas.	A1	B2	C3
	A2	B3	C7
	A5	B4	C8
	A7	B5	C9
	A8	B6	
	A17	B7	
	A73	B8	
	A74	B9	
	A78	B10	
	A79	B11	
	A81	B12	
	A89	B13	
	A90	B14	
	A91	B15	
	A93	B16	
	A95	B17	
	A96	B18	
	A97		
	A98		
	A99		
Operación, reparación e mantemento das turbomáquinas, e os equipos auxiliares das mesmas.	A1	B2	C3
	A2	B3	C4
	A5	B4	C7
	A6	B5	C8
	A7	B6	C9
	A8	B7	
	A9	B8	
	A12	B9	
	A16	B10	
	A17	B11	
	A73	B12	
	A74	B13	
	A78	B14	
	A79	B15	
	A80	B16	
	A81	B17	
	A87	B18	
	A89		
	A90		
	A91		
	A92		
	A94		
	A95		
	A96		
	A97		
	A98		
A99			



Cálculo dos compoñentes que interveñen nas instalacións das turbomáquinas térmicas.	A1	B2	C3
	A2	B3	C4
	A5	B4	C7
	A7	B5	C8
	A8	B6	C9
	A17	B7	
	A73	B8	
	A74	B9	
	A78	B10	
	A79	B11	
	A81	B12	
	A89	B13	
	A90	B14	
	A91	B15	
	A93	B16	
	A95	B17	
	A96	B18	
	A97		
	A98		
	A99		
Supervisión, interpretación e diagnóstico das variables que interveñen no funcionamento das turbomáquinas térmicas.	A1	B2	C3
	A2	B3	C4
	A5	B4	C7
	A6	B5	C8
	A7	B6	C9
	A8	B7	
	A9	B8	
	A12	B9	
	A16	B10	
	A17	B11	
	A73	B12	
	A74	B13	
	A78	B14	
	A79	B15	
	A80	B16	
	A81	B17	
	A87	B18	
	A89		
	A90		
	A91		
A92			
A93			
A94			
A95			
A96			
A97			
A98			
A99			

Contidos



Temas	Subtemas
1. Ciclos das turbinas de vapor e gas	Introdución. Estudo dos ciclos das turbinas de gas: Ciclos ideais. Ciclos reais. Ciclos abertos e pechados. Determinación do traballo e rendemento nos ciclos das turbinas de gas. Ciclos das turbinas de vapor. Ciclo de Rankine. Ciclos reais das turbinas de vapor. Melloras do ciclo de Rankine. Determinación de potencias e rendementos nos ciclos de vapor.
2. Elementos construtivos das turbinas de vapor e gas	Introdución. Rotores: descrición e clasificación. Esforzos aos que están sometidos. Empuxe axial. Estatores: descrición e clasificación. Esforzos aos que están sometidos. Obturadores. Toberas. Clases de toberas. Estudo das toberas. Proxecto de toberas. Paletas: tipos, función e forma. Toberopaletas: Función e forma. Compresores das turbinas de gas. Intercambiadores de calor.
3. Escalonamentos.	Introdución. Clasificación das turbinas. Estudo termodinámico dos escalonamentos de acción, reacción e acción-reacción. Estudo das turbinas mixtas de acción e reacción. Cálculo do rendemento no caso ideal. Velocidade de máximo rendemento.
4. Dinámica das turbinas.	Introdución. Dinámica das turbinas de acción, reacción e acción-reacción. Forza que actúa sobor das paletas. Par motor. Saltos de presión e de velocidade. Número de seccións. Rendementos. O seu cálculo no caso real.
5. Estudo económico de instalacións de turbinas.	Introdución. Potencias. Rendementos. Consumos específicos. Estudo económico da instalación.
6. Variación de potencia nas turbinas.	Introdución. Métodos de variación da potencia nas turbinas. Estudo no diagrama h-s segundo o sistema adoptado. Crítica comparativa.
7. Condensadores.	Introdución. O fenómeno da condensación. Exectores e bombas de vacío. Accesorios. Condensadores das turbinas: Características. Presión óptima. Tipos de condensadores. Exectores: O seu cálculo. Transmisión de calor
8. A combustión nas turbinas de gas.	Introdución. Proceso químico da combustión, cantidade de aire necesario á combustión, o índice de exceso de aire. Combustibles utilizados nas turbinas de gas. Bombas de combustible e válvulas de inxección. Cámaras de combustión.
9. Ciclos combinados.	Introdución. Fundamentos termodinámicos dun ciclo combinado. Rendementos.
10. Condución de instalacións de turbinas de vapor e gas.	Condución de instalacións de turbinas. Posta en funcionamento dos aparatos auxiliares necesarios pra o funcionamento das turbinas. Calentamento e posta a punto pra saír á mar. Condución durante o seu funcionamento e parada.
11. STCW El desarrollo y superación de estos contenidos, junto con los correspondientes a otras materias que incluyan la adquisición de competencias específicas de la titulación, garantizan el conocimiento, comprensión y suficiencia de las competencias recogidas en el cuadro AIII/2, del Convenio STCW, relacionadas con el nivel de gestión de Oficial de Máquinas de Primera de la Marina Mercante, sin limitación de potencia de la planta propulsora y Jefe de Máquinas de la Marina Mercante hasta un máximo de 3000 kW.	Cadro A-III/2 del Convenio STCW. Especificación das normas mínimas de competencia aplicables aos Xefes de Máquinas e Primeiros Oficiais de Máquinas de buques cuxa máquina propulsora principal teña unha potencia igual ou superior aos 3000 kW.

## Planificación

Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais



Prácticas de laboratorio	A99 A98 A97 A96 A95 A94 A93 A92 A90 A89 A87 A81 A80 A79 A78 A74 A17 A16 A12 A8 A7 A6 A5 A2 A1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17 B18 C3 C4 C7 C8 C9	15	42	57
Solución de problemas	A99 A98 A97 A96 A95 A94 A93 A92 A91 A90 A89 A87 A81 A80 A79 A78 A74 A73 A17 A16 A12 A9 A8 A6 A5 A2 A1 B18 B17 B16 B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8 B7 B6 B5 B4 B3 B2 C3 C4 C7 C8 C9	5	5	10
Proba obxectiva	A99 A98 A97 A96 A95 A94 A93 A92 A91 A90 A89 A87 A81 A80 A79 A78 A74 A73 A17 A16 A12 A9 A8 A7 A6 A5 A2 A1 B18 B17 B16 B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8 B7 B6 B5 B4 B3 B2 C3 C4 C7 C8 C9	3	0	3
Sesión maxistral	A99 A98 A97 A96 A95 A94 A93 A92 A91 A90 A89 A87 A81 A80 A79 A78 A74 A73 A17 A16 A12 A9 A8 A7 A6 A5 A2 A1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17 B18 C3 C4 C7 C8 C9	25	52	77
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
Prácticas de laboratorio	Levarase a cabo prácticas relacionadas cos procesos obxecto da materia para estudar. Farase unha posta en común do realizado e unha discusión das distintas solucións adoptadas ao problema determinado.



Solución de problemas	Propoñeranse e resolverán unha serie de problemas referidos aos contidos da materia tratada e orientados, no posible, a casos reais.
Proba obxectiva	Realizaranse probas escritas, que constarán de cuestións teóricas e prácticas.
Sesión maxistral	Realizarase a explicación detallada dos contidos da materia distribuídos en temas. O estudante contará con material bibliográfico de apoio do tema en cada sesión maxistral. Fomentarase a participación do estudante na clase, a través de comentarios que traten de relacionar os contidos teóricos coa experiencia real.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Trátase de orientar ao estudante nas cuestións relativas á materia impartida e que resulten de especial dificultade para a súa comprensión e aplicación a casos prácticos. As canles de comunicación será o campus virtual e as titorías individualizadas que se desenvolverán durante o horario sinalado para cada curso académico.

### Avaliación

Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	A99 A98 A97 A96 A95 A94 A93 A92 A90 A89 A87 A81 A80 A79 A78 A74 A17 A16 A12 A8 A7 A6 A5 A2 A1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17 B18 C3 C4 C7 C8 C9	Valorarase o desenvolvemento e implicación nas prácticas, así como a resolución dos traballos propostos sobre as mesmas	20
Solución de problemas	A99 A98 A97 A96 A95 A94 A93 A92 A91 A90 A89 A87 A81 A80 A79 A78 A74 A73 A17 A16 A12 A9 A8 A6 A5 A2 A1 B18 B17 B16 B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8 B7 B6 B5 B4 B3 B2 C3 C4 C7 C8 C9	Valorarase a participación na resolución de problemas, así como a exposición dos resultados dos mesmos.	10
Proba obxectiva	A99 A98 A97 A96 A95 A94 A93 A92 A91 A90 A89 A87 A81 A80 A79 A78 A74 A73 A17 A16 A12 A9 A8 A7 A6 A5 A2 A1 B18 B17 B16 B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8 B7 B6 B5 B4 B3 B2 C3 C4 C7 C8 C9	Valorarase o grao de coñecemento adquirido sobre a materia, tanto da parte teórica como dos coñecementos prácticos.	70



## Observacións avaliación

Os criterios de avaliación contemplados nos cadros A-III/1 y A-III/3 do Código STCW, e recollidos no Sistema de Garantía de Calidade, teranse en conta á hora de deseñar e realizar a avaliación.

O alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia non se levou exisirá unha asistencia mínima para poder presentarse os exames parciais, sen embargo, deberá acordarse co docente unha serie de tutorías (presenciais o non presenciais) o largo do curso para acreditar o seguimento da materia.

Os criterios de avaliación serán os mesmos en todas as convocatorias.

## Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	Claudio Mataix (2000). Turbomáquinas Térmicas. Madrid. DOSSATM. J. Moran; H. N. Shapiro (1999). Fundamentos de Termodinámica Técnica. Barcelona. Ed. REVERTÉ, S.A. Mariano Muñoz Rodríguez (1999). Turbomáquinas Térmicas. Zaragoza. Ed. PRENSAS UNIVERSITARIAS DE ZARAGOZA Manuel Muñoz Torralbo (2001). Turbomáquinas Térmicas. Madrid. Sec. public. ETS Ingenieros Industriale Santiago Sabugal García (2006). Centrales Térmicas de Ciclo Combinado. Ed. Díaz de Santos
<b>Bibliografía complementaria</b>	A. V. Schegliáiev (1978). Turbinas de vapor (parte 1 y 2). Moscú. Ed. MIR. J. Pérez del Río (1972). Tratado General de Máquinas Marinas (Tomo VII. Máquinas de vapor). Barcelona. Ed. PLANETA Rolf Kehlhofer et al. (2009). Combined-Cycle Gas & Steam Turbine Power Plants. Tulsa, Oklahoma. USA. PennWell Corporation Sir John H. Horlock (2002). Combined Power Plants. Malabar, Florida. KRIEGER PUBLISHING COMPANY Ángel Luis Miranda Barreras (1998). Turbinas de gas. Barcelona. Ed. CEAC

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Termodinámica e Termotecnia/631G03014

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Transferencia de Calor e Xeradores de Vapor/631G03022

### Materias que continúan o temario

## Observacións

Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sustentable e cumprir co obxectivo da acción número 5: "Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social?" do "Plan de Acción Green Campus": a) A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia solicitarase preferentemente en formato virtual ou soporte informático, e poderá realizarse a través de Moodle, en formato dixital, sen necesidade de imprimilos. No caso de se realizar en papel, non se empregarán plásticos, as impresións serán a dobre cara en papel reciclado, e evitarase a impresión de borradores. b) Facilitarase a plena integración do alumnado que por razón físicas, sensoriais, psíquicas ou socioculturais, experimenten dificultades a un acceso axeitado, igualitario e proveitoso á vida universitaria. c) Débese ter en conta a importancia dos principios éticos relacionados cos valores da sustentabilidade nos comportamentos persoais e profesionais. d) Segundo se recolle nas distintas normativas de aplicación para a docencia universitaria deberase incorporar a perspectiva de xénero nesta materia (usarase linguaxe non sexista, utilizarase bibliografía de autores de ambos os sexos, propiciarse a intervención en clase de alumnos e alumnas?). e) Traballarase para identificar e modificar prexuízos e actitudes sexistas, e influirase na contorna para modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade. f) Deberanse detectar situacións de discriminación por razón de xénero e proponerse accións e medidas para corrixilas.

(\*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