



Guía Docente				
Datos Identificativos				2015/16
Asignatura (*)	Máquinas e motores térmicos marinos	Código	730496017	
Titulación	Mestrado Universitario en Enxeñaría Naval e Oceánica (plan 2012)			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	1º cuatrimestre	Primeiro	Obrigatoria	4.5
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Oceánica			
Coordinación	Fernandez Feal, María Mercedes del Coro	Correo electrónico	coro.fféal@udc.es	
Profesorado	Fernandez Feal, María Mercedes del Coro	Correo electrónico	coro.fféal@udc.es	
Web				
Descrición xeral	Nesta asignatura se estudian os fundamentos para o deseño básico dos equipos propulsores do buque e da súa cámara de máquinas.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
A4	Capacidade para analizar solucións alternativas para a definición e optimización das plantas de enerxía e propulsión de buques.
B1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación
B2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo
B3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos
B4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüidades.
B5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en boa medida autodirixido ou autónomo.
B6	Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas.
B7	Falar ben en público
C1	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.

Resultados da aprendizaxe		
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título	
Capacidade para analizar solucións alternativas para a definición e optimización das plantas de enerxía e propulsión de buques. Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo	AM4	BM2
Capacidade para analizar solucións alternativas para a definición e optimización das plantas de enerxía e propulsión de buques.	AM4	
Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.		CM1
Falar ben en público		BM7



Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos	BM3
Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación	BM1
Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüidades.	BM4
Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en boa medida autodirixido ou autónomo.	BM5
Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas.	BM6

Contidos	
Temas	Subtemas
1. MOTORES DIESEL-DESCRIPCIÓN E CÁLCULOS	1.1 Reseña histórica e nomenclatura 1.2 Motor Otto 1.3 Motor Diesel 1.4 Motores de dous e cuatro tempos 1.5 Conceptos de barrido e sobrealimentación
2. CICLOS TEÓRICOS	2.1 Xeneralidades 2.2 Ciclo a volumen constante 2.3 Ciclo a presión constante 2.4 Ciclo mixto 2.5 Comparación entre os valores dos rendimentos
3. CICLOS REALES	3.1 Indicadores 3.2 Ciclos reais dos motores de catro tempos 3.3 Concepto de presión media indicada 3.4 Cálculo da presión media indicada 3.5 Rendimentos indicado E relativo 3.6 Ciclos reais dos motores de dous tempos
4. ADMISIÓN, COMPRESIÓN, COMBUSTIÓN, EXPANSIÓN.	4.1 Introducción ao cálculo do ciclo real dun motor 4.2 Admisión 4.3 Presión e temperatura ao final da compresión 4.4 Reaccións químicas producidas na combustión 4.5 Cantidad de aire necesario 4.6 Coeficiente de exceso de aire 4.7 Composición dos produtos da combustión 4.8 Coeficiente de cambio molar 4.9 Combustión con defecto de aire 4.10 Poder calorífico dun fuel 4.11 Ecuación termodinámica da combustión 4.12 Capacidad calorífica dos gases 4.13 Presión máxima de combustión 4.14 Expansión 4.15 Fórmula da presión media indicada



5. SOBREALIMENTACIÓN	5.1 A sobrealimentación como medio para aumentar a potencia 5.2 A sobrealimentación nos motores de catro tempos 5.3 Sistemas de sobrealimentación 5.4 Diagramas teóricos e de indicador do motor sobrealimentado 5.5 Efecto da sobrealimentación sobre a potencia e o consumo específico do motor 5.6 Influencia conxunta de certos factores sobre a potencia e o consumo específico do motor sobrealimentado 5.7 Sobrealimentación nos motores de dous tempos 5.8 Comparación entre a sobrealimentación mecánica e por turbo-soplante 5.9 O barrido nos motores de catro tempos sobrealimentados 5.10 Factor de barrido 5.11 Temperatura dos gases de escape 5.12 Barrido nos motores de catro tempos a velocidades baixas
6. SISTEMA DE INYECCIÓN. PROCESO DA INXECCIÓN E DA COMBUSTIÓN	6.1 Inyectora o válvula de inyección 6.2 Bomba de inyección de combustible 6.3 Sistema de inyección monobloque 6.4 Materiales 6.5 Requerimentos básicos para a combustión 6.6 Desenrolo da atomización 6.7 Lei caudal-tempo 6.8 Proceso da inxección 6.9 Cálculo do diámetro e da carrera da bomba 6.10 Cálculo simplificado dunha válvula de inxección
7. DINÁMICA DE LOS MOTORES DIESEL. PAR MOTOR Y VOLANTE DE INERCIA	7.1 Sistemas de masas do mecanismo biela-manivela 7.2 Ecuación do movemento do sistema alternativo 7.3 Sistema de forzas derivado 7.4 Obtención das forzas resultantes sobre as masas con movemento alternativo 7.5 Diagrama das forzas tanxenciais 7.6 Forza tanxencial media 7.7 Par motor e par resistente 7.8 Volante de inercia
8. VIBRACIÓNS TORSIONALES DO SISTEMA DE CIGÜEÑALES-EJE DE COLA-HÉLICE	8.1 Vibracións libres 8.2 Vibracións forzadas 8.3 Amplitudes e tensións a causa das vibracións en resonancia
9. EQUILIBRADO DO MOTOR	9.1 Forzas y momentos transmitidos al polín del motor 9.2 Equilibrado das forzas de inercia de primer orden 9.3 Determinación da resultante das forzas de inercia de primer orden nos motores policilíndricos 9.4 Determinación da resultante das masas con movemento alternativo 9.5 Composición das forzas de inercia 9.6 Momentos das forzas de inercia 9.7 Composición dos momentos e forzas de inercia das masas rotativas 9.8 Composición dos momentos das forzas de inercia de primer e segundo orden das masas con movemento alternativo 9.9 Disposición de cigüeñales mais utilizados e valores das forzas de inercia



10. APLICACIÓN DO ESTUDIO DA DINÁMICA DO MOTOR DIÉSEL AO DISEÑO DA CÁMARA DE MÁQUINAS	<p>10.1 Forzas e momentos que producen vibracións no casco do buque</p> <p>10.2 Vibracións do buque</p> <p>10.3 Vibracións libres propias do casco do buque</p> <p>10.4 Vibracións forzadas do buque</p> <p>10.5 Medidas a tomar durante o proxecto do buque para evitar vibracións</p> <p>10.6 Aislamiento e amortiguación de vibracións</p>
11. INTRODUCCIÓN AO ESTUDIO DAS CALDEIRAS DE VAPOR MARIÑAS. DESCRIPCIÓN DALGÚNS TIPOS DE CALDEIRAS	<p>11.1 Clasificación</p> <p>11.2 Transmisión de calor nas caldeiras</p> <p>11.3 Circulación da agua na caldeira</p> <p>11.4 Breve descripción das caldeiras acuatubulares</p>
12. TURBINAS DE VAPOR. PRINCIPIOS DE FUNCIONAMENTO DAS TURBINAS DE VAPOR	<p>12.1 Definicións. Conversión da enerxía térmica en cinética. A tobera real e a ideal. Perfil das toberas. Conversión da enerxía cinética en enerxía mecánica</p>
13. ESTUDIO ELEMENTAL DAS ETAPAS DE ACCIÓN E REACCIÓN	<p>13.1 Estudio de la etapa de acción con ángulos positivos o negativos</p> <p>13.2 Trabajo realizado por una etapa de acción</p> <p>13.3 Pérdidas adicionales en una etapa de acción</p> <p>13.4 Etapa Curtis</p> <p>13.5 A admisión parcial nas primeiras etapas dunha turbina de acción</p> <p>13.6 Etapas de reacción con ángulos positivos o negativos</p> <p>13.7 Pérdidas adicionales nunha etapa de reacción</p> <p>13.8 Evolución do vapor nas etapas de reacción</p> <p>13.9 Comparación entre as etapas de acción e reacción</p>
14. TURBINAS DE GAS. PRINCIPIOS FUNDAMENTAIS	<p>14.1 Principios básicos</p> <p>14.2 Disposición xeneral dos principais compoñentes dunha turbina de gas para a propulsión dun buque</p> <p>14.3 Clasificación xeneral das turbomáquinas</p> <p>14.4 Ciclo de Brayton aplicado as turbinas de gas</p> <p>14.5 Xeneralidades sobre os compresores utilizados coas turbinas de gas</p>
15. COMPRESORES DE FLUXO RADIAL	<p>15.1 Tipos e características de funcionamento</p> <p>15.2 Funcionamento do compresor de fluxo radial acoplado á turbina de gas</p> <p>15.3 Diagrama de funcionamento</p> <p>15.4 Breve análisis del funcionamiento do compresor de fluxo radial</p>
16. COMPRESORES DE FLUXO AXIAL	<p>16.1 Definicións e consideracións básicas</p> <p>16.2 Comparación do compresor de fluxo coa turbina de reacción</p> <p>16.3 Grado de reacción en unha etapa dun compresor de fluxo axial</p> <p>16.4 Cálculo do traballo e da elevación da presión</p> <p>16.5 Diagrama de funcionamento</p> <p>16.6 Breve análisis do funcionamento do compresor de fluxo axial</p>

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Proba mixta	A4 B2	2	0	2
Sesión maxistral	A4 B1 B2 B5	20	30	50
Prácticas de laboratorio	B2 B4 C1	2	1	3
Traballos tutelados	A4 B2 B3 B6 B7 C1	10	15	25
Solución de problemas	B2	15	7.5	22.5
Atención personalizada		10	0	10

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



## Metodoloxías

Metodoloxías	Descrición
Proba mixta	<p>Considérase neste apartado a realización dun exame escrito sobre os coñecementos adquiridos na materia que englobará aspectos teóricos e prácticos sobre esta.</p> <p>O exame conterá información sobre a súa forma de avaliación.</p>
Sesión maxistral	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.
Prácticas de laboratorio	<p>Visita a Escola de Especialidades da Armada en Ferrol.</p> <p>Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións.</p>
Traballos tutelados	<p>Metodoloxía deseñada para promover a aprendizaxe autónoma dos estudantes, baixo a tutela do profesor e en escenarios variados (académicos e profesionais)</p> <p>Está referida prioritariamente á aprendizaxe do "como facer as cousas". Constitúe unha opción baseada na asunción polos estudantes da responsabilidade pola súa propia aprendizaxe.</p> <p>Este sistema de ensino baséase en dous elementos básicos: a aprendizaxe independente dos estudantes e o seguimento desa aprendizaxe polo profesor-titor.</p>
Solución de problemas	Técnica mediante á cal tense que resolver unha situación problemática concreta, a partir dos coñecementos que se traballaron, que pode ter máis dunha posible solución.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	As prácticas desenvólvense na Escola de Especialidades da Armada en Ferrol, co auxilio do profesor da materia, así como dun profesor da Armada.
Solución de problemas	A atención personalizada implicará a tutorización e axuda ao alumno no ensino e na busca dos recursos necesarios para formular e resolver con éxito as tarefas encomendadas ao longo do tempo en que se cursa a materia.
Traballos tutelados	O exame conterá información sobre a súa forma de avaliación.

## Avaliación

Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Proba mixta	A4 B2	<p>Dúas probas parciais.</p> <p>Cada unha das probas constará dunha parte teórica (60%) e unha parte práctica (40%).</p> <p>Exame escrito, constará de dúas partes:</p> <p>1.- Cuestións (preguntas curtas e/ou tipo test).</p> <p>2.- Resolución de problemas.</p>	70
Sesión maxistral	A4 B1 B2 B5	<p>A asistencia a clase computarase con ata un 10% da nota final.</p> <p>A asistencia mínima para cómputo:60% das clases, implicará 0,5 puntos.</p>	10
Traballos tutelados	A4 B2 B3 B6 B7 C1	Realización dun traballo sobre a temática da materia a elección do alumno que deberá ser presentado oralmente ante o conxunto da clase. Avaliarase a orixinalidade do tema elixido, a presentación e a defensa deste.	20

## Observacións avaliación

--



## Fontes de información

### Bibliografía básica

- CASANOVA RIVAS, ENRIQUE (2001). Máquinas para la propulsión de buques. Servicio Publicaciones UDC
- WATSON, D.G.M. (2002). Practical Ship Design. ELSEVIER
- LAMB, T (2003). Ship Design and Construction. S.N.A.M.E.
- MUÑOZ DOMINGUEZ, MARTA (2008). Problemas resueltos de motores térmicos y turbomáquinas térmicas.. Cuadernos UNED
- CABRONERO MESAS, DANIEL (2003). Motores de combustión interna y turbinas de gas. GRÁFICAS BENAIGAS

### Bibliografía complementaria

## Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

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