



Guía docente				
Datos Identificativos				2015/16
Asignatura (*)	Máquinas y motores térmicos marinos	Código	730496017	
Titulación	Mestrado Universitario en Enxeñaría Naval e Oceánica (plan 2012)			
Descriptorios				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Máster Oficial	1º cuatrimestre	Primero	Obligatoria	4.5
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Oceánica			
Coordinador/a	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				
Descripción general	En esta asignatura se estudian los fundamentos para el diseño básico de los equipos propulsores del buque y de u cámara de máquinas.			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A4	Capacidad para analizar soluciones alternativas para la definición y optimización de las plantas de energía y propulsión de buques.
B1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
B2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
B3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
B4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
B5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
B6	Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
B7	Hablar bien en público
C1	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje		Competencias del título	
Capacidad para analizar soluciones alternativas para la definición y optimización de las plantas de energía y propulsión de buques.	AM4	BM2	
Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio			
Capacidad para analizar soluciones alternativas para la definición y optimización de las plantas de energía y propulsión de buques.	AM4		
Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.			CM1



Hablar bien en público		BM7	
Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		BM3	
Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		BM1	
Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		BM4	
Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		BM5	
Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.		BM6	

Contenidos	
Tema	Subtema
1. MOTORES DIESEL-DESCRIPCIÓN Y CÁLCULOS	1.1 Reseña histórica y nomenclatura 1.2 Motor Otto 1.3 Motor Diesel 1.4 Motores de dos y cuatro tiempos 1.5 Conceptos de barrido y sobrealimentación
2. CICLOS TEÓRICOS	2.1 Generalidades 2.2 Ciclo a volumen constante 2.3 Ciclo a presión constante 2.4 Ciclo mixto 2.5 Comparación entre los valores de los rendimientos
3. CICLOS REALES	3.1 Indicadores 3.2 Ciclos reales de los motores de cuatro tiempos 3.3 Concepto de presión media indicada 3.4 Cálculo de la presión media indicada 3.5 Rendimientos indicado y relativo 3.6 Ciclos reales de los motores de dos tiempos
4. ADMISIÓN, COMPRESIÓN, COMBUSTIÓN, EXPANSIÓN.	4.1 Introducción al cálculo del ciclo real de un motor 4.2 Admisión 4.3 Presión y temperatura al final de la compresión 4.4 Reacciones químicas producidas en la combustión 4.5 Cantidad de aire necesario 4.6 Coeficiente de exceso de aire 4.7 Composición de los productos de la combustión 4.8 Coeficiente de cambio molar 4.9 Combustión con defecto de aire 4.10 Poder calorífico de un fuel 4.11 Ecuación termodinámica de la combustión 4.12 Capacidad calorífica de los gases 4.13 Presión máxima de combustión 4.14 Expansión 4.15 Fórmula de la presión media indicada



5. SOBREALIMENTACIÓN	5.1 La sobrealimentación como medio para aumentar la potencia 5.2 La sobrealimentación en los motores de cuatro tiempos 5.3 Sistemas de sobrealimentación 5.4 Diagramas teóricos y de indicador de un motor sobrealimentado 5.5 Efecto de la sobrealimentación sobre la potencia y el consumo específico del motor 5.6 Influencia conjunta de ciertos factores sobre la potencia y el consumo específico del motor sobrealimentado 5.7 Sobrealimentación en los motores de dos tiempos 5.8 Comparación entre la sobrealimentación mecánica y por turbo-soplante 5.9 El barrido en los motores de cuatro tiempos sobrealimentados 5.10 Factor de barrido 5.11 Temperatura de los gases de escape 5.12 Barrido en los motores de cuatro tiempos a velocidades bajas
6. SISTEMA DE INYECCIÓN. PROCESO DE LA INYECCIÓN Y LA 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 Requerimientos básicos para la combustión 6.6 Desarrollo de la atomización 6.7 Ley caudal-tiempo 6.8 Proceso de la inyección 6.9 Cálculo del diámetro y la carrera de la bomba 6.10 Cálculo simplificado de una válvula de inyección
7. DINÁMICA DE LOS MOTORES DIESEL. PAR MOTOR Y VOLANTE DE INERCIA	7.1 Sistemas de masas del mecanismo biela-manivela 7.2 Ecuación del movimiento del sistema alternativo 7.3 Sistema de fuerzas derivado 7.4 Obtención de las fuerzas resultantes sobre las masas con movimiento alternativo 7.5 Diagrama de las fuerzas tangenciales 7.6 Fuerza tangencial media 7.7 par motor y par resistente 7.8 Volante de inercia
8. VIBRACIONES TORSIONALES DEL SISTEMA DE CIGÜEÑALES-EJE DE COLA-HÉLICE	8.1 Vibraciones libres 8.2 Vibraciones forzadas 8.3 Amplitudes y tensiones a causa de las vibraciones en resonancia
9. EQUILIBRADO DEL MOTOR	9.1 Fuerzas y momentos transmitidos al polín del motor 9.2 Equilibrado de las fuerzas de inercia de primer orden 9.3 Determinación de la resultante de las fuerzas de inercia de primer orden en motores policilíndricos 9.4 Determinación de la resultante de las masas con movimiento alternativo 9.5 Composición de las fuerzas de inercia 9.6 Momentos de las fuerzas de inercia 9.7 Composición de los momentos y fuerzas de inercia de las masa rotativas 9.8 Composición de los momentos de las fuerzas de inercia de primer y segundo orden de las masa con movimiento alternativo 9.9 Disposición de cigüeñales mas utilizados y valores de las fuerzas de inercia



10. APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE LA DINÁMICA DEL MOTOR DIESEL AL DISEÑO DE LA CÁMARA DE MÁQUINAS	<p>10.1 Fuerzas y momentos que producen vibraciones en el casco del buque</p> <p>10.2 Vibración del buque</p> <p>10.3 Vibraciones libres propias del casco del buque</p> <p>10.4 Vibraciones forzadas del buque</p> <p>10.5 Medidas a tomar durante el proyecto del buque para evitar vibraciones</p> <p>10.6 Aislamiento y amortiguación de vibraciones</p>
11. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LAS CALDERAS DE VAPOR MARINAS. DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS TIPOS DE CALDERAS	<p>11.1 Clasificación</p> <p>11.2 Transmisión de calor en las calderas</p> <p>11.3 Circulación del agua en la caldera</p> <p>11.4 Breve descripción de las calderas acuatubulares</p>
12. TURBINAS DE VAPOR. PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO DE LAS TURBINAS DE VAPOR	12.1 Definiciones. Conversión de la energía térmica en cinética. La tobera real y la ideal. Perfil de las toberas. Conversión de la energía cinética en energía mecánica
13. ESTUDIO ELEMENTAL DE LAS ETAPAS DE ACCIÓN Y DE 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 La admisión parcial en las primeras etapas de una turbina de acción</p> <p>13.6 Etapas de reacción con ángulos positivos o negativos</p> <p>13.7 Pérdidas adicionales en una etapa de reacción</p> <p>13.8 Evolución del vapor en las etapas de reacción</p> <p>13.9 Comparación entre las etapas de acción y reacción</p>
14. TURBINAS DE GAS. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES	<p>14.1 Principios básicos</p> <p>14.2 Disposición general de los principales componentes de una turbina de gas para la propulsión de un buque</p> <p>14.3 Clasificación general de la turbomáquinas</p> <p>14.4 Ciclo de Brayton aplicado a las turbinas de gas</p> <p>14.5 Generalidades sobre los compresores utilizados con las turbinas de gas</p>
15. COMPRESORES DE FLUJO RADIAL	<p>15.1 Tipos y características de funcionamiento</p> <p>15.2 Funcionamiento del compresor de flujo radial acoplado a la turbina de gas</p> <p>15.3 Diagrama de funcionamiento</p> <p>15.4 Breve análisis del funcionamiento del compresor de flujo radial</p>
16. COMPRESORES DE FLUJO AXIAL	<p>16.1 Definiciones y consideraciones básicas</p> <p>16.2 Comparación del compresor de flujo con la turbina de reacción</p> <p>16.3 Grado de reacción en una etapa de un compresor de flujo axial</p> <p>16.4 Cálculo del trabajo y de la elevación de presión</p> <p>16.5 Diagrama de funcionamiento</p> <p>16.6 Breve análisis del funcionamiento del compresor de flujo axial</p>

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Prueba mixta	A4 B2	2	0	2
Sesión magistral	A4 B1 B2 B5	20	30	50
Prácticas de laboratorio	B2 B4 C1	2	1	3
Trabajos tutelados	A4 B2 B3 B6 B7 C1	10	15	25
Solución de problemas	B2	15	7.5	22.5
Atención personalizada		10	0	10

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos



## Metodoloxías

Metodoloxías	Descrición
Proba mixta	Se contempla en este apartado a realización de un examen escrito sobre os coñecementos adquiridos en a materia que englobará aspectos teóricos e prácticos sobre a mesma.
Sesión magistral	Exposición oral complementada con o uso de medios audiovisuais e a introducción de algunhas preguntas dirixidas a los estudantes, con a finalidade de transmitir coñecementos e facilitar o aprendizaxe.
Prácticas de laboratorio	Visita a la Escuela de Especialidades de la Armada en Ferrol.  Metodoloxía que permite que los estudantes aprendan efectivamente a través de la realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións.
Trabajaos tutelados	Metodoloxía deseñada para promover o aprendizaxe autónomo de los estudantes, baixo a tutela del profesor e en escenarios variados (académicos e profesionales)  Está referida prioritariamente al aprendizaxe del &quot;cómo hacer las cosas&quot;. Constituye una opción basada en la asunción por los estudantes de la responsabilidad por su propio aprendizaxe.  Este sistema de enseñanza se basa en dos elementos básicos: el aprendizaxe independente de los estudantes e el seguimientto de ese aprendizaxe por el profesor-tutor.
Solución de problemas	Técnica mediante la cual se tiene que resolver una situación problemática concreta, a partir de los coñecementos que se trabajaron, que puede tener máis de una posible solución.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio Solución de problemas Trabajaos tutelados	Las prácticas se desarrollan en la Escuela de Especialidades de la Armada en Ferrol, con el auxilio del profesor de la asignatura, así como de un profesor de la Armada.  La atención personalizada implicará la tutorización e ayuda al alumno en la enseñanza e en la búsqueda de los recursos necesarios para plantear e resolver con éxito las tareas encomendadas a lo largo del tiempo en que se cursa la materia.

## Evaluación

Metodoloxías	Competencias	Descrición	Calificación
Proba mixta	A4 B2	Dos probaas parciais.  Cada una de las probaas constará de una parte teórica (60%) e una parte práctica (40%).  Examen escrito, constará de dos partes: 1.- Cuestiones (preguntas cortas y/o tipo test). 2.- Resolución de problemas.	70
Sesión magistral	A4 B1 B2 B5	La asistencia a clase se computará con hasta un 10% de la nota final.  La asistencia mínima para cómputo:60% de las clases, implicará 0,5 puntos.	10
Trabajaos tutelados	A4 B2 B3 B6 B7 C1	Realización de un trabajo sobre la temática de la asignatura a elección del alumno que deberá ser presentado oralmente ante el conxunto de la clase. Se evaluará a originalidad del tema elegido, la presentación e la defensa del mismo.	20

## Observacións evaluación

--

## Fuentes de información

--



<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- CASANOVA RIVAS, ENRIQUE (2001). Máquinas para la propulsión de buques. Servicio Publicaciones UDC</li><li>- WATSON, D.G.M. (2002). Practical Ship Design. ELSEVIER</li><li>- LAMB, T (2003). Ship Design and Construction. S.N.A.M.E.</li><li>- MUÑOZ DOMINGUEZ, MARTA (2008). Problemas resueltos de motores térmicos y turbomáquinas térmicas.. Cuadernos UNED</li><li>- CABRONERO MESAS, DANIEL (2003). Motores de combustión interna y turbinas de gas. GRÁFICAS BENAIGAS</li></ul>
<b>Complementaria</b>	

## Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que continúan el temario

Otros comentarios

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías