UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Guia docente					
Datos Identificativos					2015/16
Asignatura (*)	Máquinas y motores térmicos marinos			Código	730496017
Titulación	Mestrado Universitario en Enxeñaría Naval e Oceánica (plan 2012)				
Descriptores					
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, Maria Mercedes del Coro		Correo electrónico	coro.ffeal@udc.es	
Profesorado	Fernandez Feal, Maria Mercedes del Coro		Correo electrónico	coro.ffeal@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 / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados 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 / Resultados del título		
Capacidad para analizar soluciones alternativas para la definición y optimización de las plantas de energía y propulsión de buques. 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	AM4	BM2	
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 la 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	10.1 Fuerzas y momentos que producen vibraciones en el casco del buque 10.2 Vibración del buque 10.3 Vibraciones libres propias del casco del buque 10.4 Vibraciones forzadas del buque 10.5 Medidas a tomar durante el proyecto del buque para evitar vibraciones 10.6 Aislamiento y amortiguación de vibraciones
11. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LAS CALDERAS DE VAPOR MARINAS. DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS TIPOS DE CALDERAS	11.1 Clasificación 11.2 Transmisión de calor en las calderas 11.3 Circulación del agua en la caldera 11.4 Breve descripción de las calderas acuatubulares
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	13.1 Estudio de la etapa de acción con ángulos positivos o negativos 13.2 Trabajo realizado por una etapa de acción 13.3 Pérdidas adicionales en una etapa de acción 13.4 Etapa Curtis 13.5 La admisión parcial en las primeras etapas de una turbina de acción 13.6 Etapas de reacción con ángulos positivos o negativos 13.7 Pérdidas adicionales en una etapa de reacción 13.8 Evolución del vapor en las etapas de reacción 13.9 Comparación entre las etapas de acción y reacción
14. TURBINAS DE GAS. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES	14.1 Principios básicos 14.2 Disposición general de los principales componentes de una turbina de gas para la propulsión de un buque 14.3 Clasificación general de la turbomáquinas 14.4 Ciclo de Brayton aplicado a las turbinas de gas 14.5 Generalidades sobre los compresores utilizados con las turbinas de gas
15. COMPRESORES DE FLUJO RADIAL	15.1 Tipos y características de funcionamiento 15.2 Funcionamiento del compresor de flujo radial acoplado a la turbina de gas 15.3 Diagrama de funcionamiento 15.4 Breve análisis del funcionamiento del compresor de flujo radial
16. COMPRESORES DE FLUO AXIAL	16.1 Definiciones y consideraciones básicas 16.2 Comparación del compresor de flujo con la turbina de reacción 16.3 Grado de reacción en una etapa de un compresor de flujo axial 16.4 Cálculo del trabajo y de la elevación de presión 16.5 Diagrama de funcionamiento 16.6 Breve análisis del funcionamiento del comprsoe de flujo axial

Planificación				
Metodologías / pruebas	**Competencias / Resultados**	**Horas lectivas (presenciales y virtuales)**	**Horas 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				

Metodologías	
Metodologías	**Descripción**
Prueba mixta	Se contempla en este apartado la realización de un examen escrito sobre los conocimientos adquiridos en la materia que englobará aspectos teóricos y prácticos sobre la misma.
Sesión magistral	Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje.
Prácticas de laboratorio	Visita a la Escuela de Especialidades de la Armada en Ferrol. Metodología que permite que los estudiantes aprendan efectivamente a través de la realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos e investigaciones.
Trabajos tutelados	Metodología diseñada para promover el aprendizaje autónomo de los estudiantes, bajo la tutela del profesor y en escenarios variados (académicos y profesionales) Está referida prioritariamente al aprendizaje del "cómo hacer las cosas". Constituye una opción basada en la asunción por los estudiantes de la responsabilidad por su propio aprendizaje. Este sistema de enseñanza se basa en dos elementos básicos: el aprendizaje independiente de los estudiantes y el seguimiento de ese aprendizaje por el profesor-tutor.
Solución de problemas	Técnica mediante la la cual se tiene que resolver una situación problemática concreta, a partir de los conocimientos que se trabajaron, que puede tener más de una posible solución.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Prácticas de laboratorio Solución de problemas Trabajos 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 y ayuda al alumno en la enseñanza y en la búsqueda de los recursos necesarios para plantear y resolver con éxito las tareas encomendadas a lo largo del tiempo en que se cursa la materia.

Evaluación			
Metodologías	**Competencias / Resultados**	**Descripción**	**Calificación**
Prueba mixta	A4 B2	Dos pruebas parciales. Cada una de las pruebas constará de una parte teórica (60%) y 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
Trabajos 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 conjunto de la clase. Se evaluarála originalidad del tema elegido, la presentación y la defensa del mismo.	20

Observaciones evaluación

Fuentes de información	
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
Complementária	

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