



Guía Docente				
Datos Identificativos			2013/14	
Asignatura (*)	Máquinas Térmicas	Código	770511540	
Titulación	EnxeñeiroTécnico Industrial-Especialidade en Electricidade			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
1º e 2º Ciclo	1º cuadrimestre	Primeiro-Segundo-Terceiro	Optativa	4.5
Idioma	Castelán			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Oceánica			
Coordinación	Calvo Diaz, Jose Ramon	Correo electrónico	jose.ramon.calvo@udc.es	
Profesorado	Calvo Diaz, Jose Ramon	Correo electrónico	jose.ramon.calvo@udc.es	
Web				
Descrición xeral	Atendiendo a los descriptores publicados en el B.O.E. 7 julio 1988 que refleja los contenidos: Turbinas de vapor y gas. Motores de combustión interna alternativos. Generadores de vapor. Asignatura optativa es ofertada a los alumnos de Ingeniería Tecnica Industrial en las especialidades de Electricidad y Electronica Industrial y tiene como objetivo: * Formar al alumno en el conocimiento de las máquinas térmicas como elementos transformadores de energia en la industria. * Establecer los principios de funcionamiento de estas máquinas tanto en las de combustión interna como combustion externa. Quedan excluidas las máquinas térmicas de ciclo inverso "máquinas frigoríficas" por ser contenido de la asignatura: sistemas de climatizacion; ofertada por igual a las dos titulaciones. * Analizar las transformaciones energeticas asi como los flujos de energia, consumos energeticos y rendimientos. * Familiarizar al alumno con los componentes que conforman estas maquinas y justificar su funcion.			

Competencias da titulación	
Código	Competencias da titulación
A1	Aplicar o coñecemento de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
A2	Deseñar e realizar experimentos así como analizar e interpretar resultados.
A4	Dominar as técnicas tradicionais e modernas necesarias para poder realizar adecuadamente planos, gráficos e esquemas, con obxecto de plasmar graficamente ideas e solucións; así como interpretar a realización de calquera traballo de enxeñaría.
A5	Traballar de forma efectiva como individuo e como membro de equipos diversos e multidisciplinares.
A8	Formación ampla que posibilite a comprensión do impacto das solucións de enxeñaría nos contextos económico, medioambiental, social e global.
A9	Necesidade dun aprendizaxe permanente e continuo. (life-long learning).
A11	Capacidade para efectuar decisións técnicas tendo en conta as súas repercusións ou custos económicos, de contratación, de organización ou xestión de proxectos.
A12	Capacidade para deseño, redacción, firma e dirección de proxectos, en todas as súas diversidades e fases, partindo das Atribucións e Competencias profesionais que a Lei especifique e da Lexislación vixente aplicable.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B4	Traballar de forma autónoma con iniciativa.



B5	Traballar de forma colaborativa.
B6	Capacidade de comunicación oral e escrita de maneira efectiva con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional.
B7	Comunicarse de maneira efectiva nun entorno de traballo.
B10	Capacidade de Análise e síntese.
B11	Capacidade de Organización e Planificación.
B12	Coñecemento de polo menos unha lingua estranxeira.
B13	Coñecementos de informática.
B14	Coñecementos de Xestión de información.
B15	Capacidade para a toma de decisións.
B16	Capacidade de trasladar os coñecementos á práctica.
C3	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.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Resultados da aprendizaxe			
Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe)		Competencias da titulación	
Conocer los principios de funcionamiento de los motores térmicos atendiendo a su constitución y transformaciones energéticas realizadas	A1	B3	C3
		B4	C6
		B5	C7
		B7	C8
		B12	
		B13	
Seleccionar la máquina termica mas adecuada a un fin determinado	A2	B4	C6
	A5	B5	C7
	A9	B10	C8
	A11	B11	
	A12	B13	
		B14	
Realizar análisis dinámico de los motores térmicos evaluando resultados en su campo de aplicación.		B15	
		B16	
	A1	B1	C6
	A2	B2	C7
	A5	B3	C8
	A9	B5	
	A11	B7	
	A12	B10	
		B11	
		B13	
		B14	
		B15	
		B16	



Realizar trabajos de grupo en el análisis de los motores térmicos	A1	B1	C6
	A2	B2	C7
	A4	B3	C8
	A5	B5	
	A8	B6	
	A9	B7	
	A11	B10	
	A12	B11	
		B13	
		B14	
		B16	

Contidos	
Temas	Subtemas
TEMA 1.- Introducción a los motores de combustión interna	1.1 Concepto de energía y masa; máquina y máquina térmica 1.2 Clasificación de las máquinas térmicas atendiendo a los diferentes aspectos: ciclo termodinámico, sistemas de renovación de la carga, fluido activo, construcción mecánica, etc. 1.3 Evolución histórica de las máquinas térmicas. Patentes y máquinas construidas. Ciclos vigentes en la actualidad: Brayton, Otto, Diesel y Sabathe. 1.4 Relaciones dimensionales básicas en los motores de combustión interna. Descripción de los diferentes elementos constructivos.
TEMA 2.- Termodinámica aplicada a los motores de combustión interna	2.1 Leyes que rigen el comportamiento de los gases ideales 2.2 Ciclo de Carnot. Ciclos ideales de los motores de combustión interna. 2.3 Análisis y valoración del rendimiento térmico y comparación entre los diferentes ciclos.
TEMA 3.- Ciclos reales. Desviaciones del comportamiento ideal	3.1 Análisis comparativo de las diferentes evoluciones en los M.C.I.: renovación de la carga, compresión, combustión, expansión y escape en los motores de cuatro tiempos. 3.2 Desviaciones experimentadas por el fluido activo respecto al comportamiento ideal. 3.3 Valoración de las pérdidas en las diferentes evoluciones; rendimiento de llenado. 3.4 Obtención del diagrama real. Indicadores de diagrama 3.5 Diagramas cíclicos de distribución 3.6 Particularización a los M.C.I. de dos tiempos.
TEMA 4.- Trabajo y potencia	4.1 Medición de la superficie de diagrama. Obtención del trabajo. 4.2 Determinación de la potencia teórica y de la potencia indicada. 4.3 Potencia efectiva: Sistemas de medición de la misma y determinación de la potencia en el eje. 4.4 Valoración de los diferentes rendimientos: indicado, orgánico y efectivo.
TEMA 5.- Termoquímica de la combustión.	5.1 Tipos y características de los combustibles utilizados. 5.2 Determinación del poder calorífico; aire comburente y volumen de humos producido. 5.3 Proceso de la combustión; velocidad del frente de llama; balance de masas y energía. 5.4 Factores de diseño que afecta al frente de combustión 5.5 Combustión anormal: factores de que depende.



TEMA 6.- Métodos para la renovación de la carga en los M.C.I.	6.1 motores de explosión o encendido provocado 6.1.1 Carburación: características y transformación experimentadas por el fluido activo; tiempo de vaporización y requisitos del motor; sistemas mecánicos utilizados atendiendo a los elementos constructivos y análisis de los diferentes circuitos. 6.1.2 Inyección de gasolina: sistemas utilizados y disposición de elementos. 6.2 Motores Diesel o encendido por compresión 6.2.1 Inyección hidráulica y mecánica: análisis comparativo 6.2.2 Fases de la inyección y transformaciones experimentadas por el combustible. 6.2.3 Inyección rectangular y triangular 6.2.4 Bombas alternativas y rotativas: elementos principales, función de los mismos y sistemas de regulación. 6.2.5 Inyectores: disposición elementos y función de los mismos. 6.2.6 Funciones y requisitos del sistema de inyección
TEMA 7.- Sobrecarga en los M.C.I.	7.1 Métodos de sobrecarga. 7.2 Determinación de la potencia obtenida con sobrecarga. 7.3 Principales sistemas adoptados: transversal, longitudinal y en lazo.
BLOQUE A	MOTORES DE COMBUSTION INTERNA
BLOQUE B	MOTORES DE COMBUSTIÓN EXTERNA
TEMA 8.- Fundamentos físicos	Estado termodinámico de un sistema. Calculo de las propiedades de un sistema y sus relaciones. Ejercicios y Problemas
TEMA 9.- Análisis energético de sistemas abiertos	Conservación de la masa en un sistema abierto. Conservación de la energía para un sistema abierto. Análisis en estado estacionario y transitorio. Ejercicios problemas
TEMA 9.- Ciclo de Rankine	Instalaciones de vapor. Ciclo de Ideal de Rankine. Mejoras del ciclo de Rankine. Ciclo real. Análisis energético. Análisis energético. Rendimiento térmico. Ejercicios y problemas
TEMA 10.- Clasificación fundamental de las turbinas	Turbina de acción, reacción, axiales, radiales y mixtas
TEMA 11.- Grado de reacción	Definición
TEMA 12.- Perdidas y rendimientos	Tipos de perdidas. Rendimiento interno de un escalonamiento. Rendimiento interno de la turbina
TEMA 13.- Ecuación de Euler	Triangulos de velocidades. rendimiento interno
TEMA 14.- Turbinas de acción	Triangulos de velocidades. Rendimiento interno y condiciones de diseño. escalonamientos de velocidad. Escalonamientos de presión
TEMA 14.- Turbinas de reacción	Triangulos de velocidades. Rendimiento Interno y condiciones de diseño
TEMA 15.- Comparación entre las turbinas de acción y reacción	Numero de escalonamientos. Perdidas por rozamiento de flujo. Perdida por velocidad de salida. Perdida por rozamiento de disco. Perdida por ventilación. Perdidas intersticiales. Empuje axial. Limitación de la potencia
BLOQUE C	CALDERAS DE VAPOR
TEMA 16.- Clasificación y tipos de calderas	Clasificación según la disposición de los fluidos, tipo de circulación, operación y temperatura. Calderas acuotubulares y piro-tubulares.
TEMA 17.- Circuito de agua	Tratamiento del agua. purgas de calderas. Bomba y regulación de caudal
TEMA 18.- Circuitos de vapor y condensados. Recuperación de calor.	Economizadores. Calentadores de aire. Prevención de arrastres de vapor. Recalentadores y sobrecalentadores.
TEMA 20.- Circuitos de aire y gases	Ventiladores. Conductos. Chimeneas. Regulación del caudal de aire.
TEMA 21.- Elementos de medida seguridad y control	Medida de temperatura, presión, nivel de agua, caudal de vapor, composición de gases. Control de presión, nivel de agua. Alarmas
TEMA 22.- Rendimiento de una caldera	Método directo y de perdidas. Factores que afectan al rendimiento



Metodoloxías / probas	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Proba mixta	2	88	90
Atención personalizada	22.5	0	22.5
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado			

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Proba mixta	Se evalúan los conocimientos adquiridos por el alumno mediante prueba corta de conceptos y resolución de ejercicios prácticos

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
	En base a las mediciones realizadas, el alumno necesita orientación para fijar los parámetros iniciales de los trabajos tutelados, así como en el desarrollo e implementación en el software disponible.

Avaliación		
Metodoloxías	Descrición	Cualificación
Proba mixta	Evaluación escrita de los conocimientos adquiridos por el alumno	100
Outros		

Observacións avaliación

Fontes de información	
Bibliografía básica	- José R. Calvo (). Apuntes de clase. Facultad Virtual - Molina, Alonso (1996). Calderas de vapor en la industria. Cadem - Gordon P. Blair (1999). Design and Simulation of Four-Stroke Engines. Hardbound - Andrei Makarchouk (2002). Diesel Engine Engineering. New York. Marcel Dekker, Inc - Doug Woodyard (1999). Marine diesel engines. Great Britain. Butterworth Heinemann - Enrique Casanova Rivas (2000). Principios de Máquinas Marinas para la propulsión de buques. Rosalia de Castro, 45 Santiago. Tórculo Artes Gráficas S.A.L. - José Agüera Soriano (1999). Termodinámica Lógica y Motores Térmicos. Editorial Ciencia 3 - IDAE (1988). Uso eficiente de la energía en calderas. IDAE
Bibliografía complementaria	

Recomendacións
Materias que se recomenda ter cursado previamente
Física/770511101 Matemáticas I/770511102 Fundamentos de Informática/770511104 Expresión Gráfica/770511105 Química/770511108 Teoría de Mecanismos e Estructuras/770511205 Matemáticas II/770511209 Ampliación de Química/770511503 Transmisión de Calor/770511553 Inglés/770511556



Materias que se recomenda cursar simultaneamente
Regulación Automática/770511204 Mecánica de Fluídos e Termodinámica/770511210
Materias que continúan o temario
Proxecto fin de Carreira/770511310
Observacións
Quedan excluídas de esta asignatura as máquinas térmicas de ciclo inverso. Los contenidos correspondientes a este tipo de máquinas se cursan en la asignatura Sistemas de Climatización

(*)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 de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías