



## Guía Docente

Datos Identificativos					2013/14
Asignatura (*)	Máquinas Térmicas	Código	770611540		
Titulación	Enxeñeiro Técnico Industrial-Especialidade en Electrónica Industrial				
Descritores					
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos	
1º e 2º Ciclo	1º cuatrimestre	Segundo	Optativa	4.5	
Idioma					
Prerrequisitos					
Departamento					
Coordinación			Correo electrónico		
Profesorado			Correo electrónico		
Web					
Descrición xeral	<p>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.</p> <p>Asignatura optativa es ofertada a los alumnos de Ingeniería Técnica Industrial en las especialidades de Electricidad y Electronica Industrial y tiene como objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Formar al alumno en el conocimiento de las máquinas térmicas como elementos transformadores de energía en la industria.</li> <li>* 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 &amp;quot;máquinas frigoríficas&amp;quot; por ser contenido de la asignatura: sistemas de climatización; ofertada por igual a las dos titulaciones.</li> <li>* Analizar las transformaciones energeticas asi como los flujos de energía, consumos energeticos y rendimientos.</li> <li>* Familiarizar al alumno con los componentes que conforman estas maquinas y justificar su funcion.</li> </ul>				

## 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.
A3	Deseñar, proxectar e construír calquera obra, sistema, compoñente ou proceso que deba cumprir certas necesidades e/ou requirimentos, coñecendo e aplicando a lexislación e normativa vixente.
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.
A6	Identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.
A9	Necesidade dun aprendizaxe permanente e continuo. (Life-long learning).
A10	Capacidade de usar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas para a práctica da enxeñaría.
A11	Capacidade para efectuar decisións técnicas tendo en conta as súas repercusións ou costes económicos de contratación, de organización ou xestión de proxectos.
A12	Capacidade para o 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	Coñecemento 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 afrontarse.
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 B4 B5 B7 B12 B13 B14	C3 C6 C7 C8
Seleccionar la máquina térmica mas adecuada a un fin determinado	A2 A5 A9 A11 A12	B4 B5 B10 B11 B13 B14 B15 B16	C6 C7 C8
Realizar análisis dinámico de los motores térmicos evaluando resultados en su campo de aplicación	A1 A2 A9 A11 A12	B1 B2 B3 B5 B7 B10 B11 B13 B14 B15 B16	C6 C7 C8



Realizar trabajos de grupo en el análisis de los motores térmicos	A2	B3	C6
	A3	B5	C7
	A4	B6	C8
	A5	B10	
	A6	B11	
	A10	B13	
		B14	
	B16		

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



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.
<b>BLOQUE B</b>	<b>MOTORES DE COMBUSTIÓN EXTERNA</b>
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
<b>BLOQUE C</b>	<b>CALDERAS DE VAPOR</b>
TEMA 16.- Clasificación y tipos de calderas	Clasificación según la disposición de los fluidos, tipo de circulación, operación y temperatura. Calderas acuotubulares y pirotubulares.
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	Metodo directo y de perdidas. Factores que afectan al rendimiento



Metodoloxías / probas	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Prácticas de laboratorio	5	1	6
Sesión maxistral	60	30	90
Proba mixta	2	0	2
Traballos tutelados	0	12	12
Atención personalizada	2.5	0	2.5

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

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Se realizan cinco prácticas descriptivas de los equipos existentes en el laboratorio de motores térmicos.  El alumno identifica componentes y realiza la toma de medidas para la elaboración de los trabajos tutelados
Sesión maxistral	Se exponen los conceptos teóricos por los que se rige el funcionamiento de las máquinas térmicas. Desglosando la materia según se indica en el apartado de contenidos
Proba mixta	Se evalúan los conocimientos adquiridos por el alumno mediante prueba corta de conceptos y resolución de ejercicios prácticos
Traballos tutelados	El alumno desarrolla un prototipo de motor atendiendo a las características térmicas del mismo.  El trabajo contempla los diferentes aspectos de la asignatura implementando en el mismo las ecuaciones que rigen su funcionamiento.  Se obtiene las respuestas dinámicas y se valoran los resultados.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados	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	30
Prácticas de laboratorio	Se considera la asistencia a las prácticas así como la presentación de las fichas correspondientes al estado de mediciones	10
Traballos tutelados	Se evalúa el grado de complejidad y profundidad del trabajo desarrollado así como las conclusiones obtenidas y prueba práctica de funcionamiento	60
Outros		

Observacións avaliación

Fontes de información



<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- José R. Calvo (). Apuntes de clase. Facultad Virtual</li><li>- Molina, Alonso (1996). Calderas de vapor en la industria. Cadem</li><li>- Gordon P. Blair (1999). Design and Simulation of Four-Stroke Engines. Hardbound</li><li>- Andrei Makarchouk (2002). Diesel Engine Engineering. New York. Marcel Dekker, Inc</li><li>- Doug Woodyard (1999). Marine diesel engines. Great Britain. Butterworth Heinemann</li><li>- Enrique Casanova Rivas (2000). Principios de Máquinas Marinas para la propulsión de buques. Rosalia de Castro, 45 Santiago. Tórculo Artes Gráficas S.A.L.</li><li>- José Agüera Soriano (1999). Termodinámica Lógica y Motores Térmicos. Editorial Ciencia 3</li><li>- IDAE (1988). Uso eficiente de la energía en calderas. IDAE</li></ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física/770511101  
Matemáticas I/770511102  
Fundamentos de Informática/770511104  
Expresión Gráfica/770511105  
Química/770511108  
Matemáticas II/770511209  
Ampliación de Química/770511503  
Transmisión de Calor/770511553  
Inglés/770511556  
Sistemas Mecánicos/770611120

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Regulación Automática/770511204

### 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 dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías