



| Guía Docente | | | | |
|-----------------------|---|---------------------------|-------------------------|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2013/14 |
| Asignatura (*) | Máquinas Térmicas | Código | 770511540 | |
| Titulación | Enxeñeiro Técnico Industrial-Especialidade en Electricidade | | | |
| Descritores | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos |
| 1º e 2º Ciclo | 1º cuatrimestre | 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 | <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"> * Formar al alumno en el conocimiento de las máquinas térmicas como elementos transformadores de energía 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 &quot;máquinas frigoríficas&quot; 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 energía, 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 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 termica 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 A5 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 | 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 | <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. |
| 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 lapotencia |
| 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 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 |
|------------------------|-------------------|---|--------------|
| 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 os coñecementos adquiridos por el alumno mediante proba corta de conceptos y resolución de exercicios 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 coñecementos adquiridos por el alumno | 100 |
| Outros | | |

| Observacións avaliación |
|-------------------------|
| |

| Fontes de información | |
|------------------------------------|---|
| Bibliografía básica | <ul style="list-style-type: none"> - 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 Flúidos 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 dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías