



DATOS IDENTIFICATIVOS

Motores e turbomáquinas térmicas

Materia	Motores e turbomáquinas térmicas			
Código	V09G290V01608			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Patiño Vilas, David			
Profesorado	Diz Montero, Rubén Patiño Vilas, David			
Correo-e	patinho@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	Afondar nos coñecementos termodinámicos e termotécnicos aplicados ao funcionamento dos motores de combustión interna alternativos e turbomáquinas térmicas			

Competencias

Código	
C21	Coñecemento aplicado dos fundamentos dos sistemas e máquinas fluidomecánicas
C23	Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.
C29	Coñecementos aplicados de enxeñaría térmica.
C35	Capacidade para aplicar os coñecementos de motores e máquinas térmicas aos problemas que poidan exporse na Enxeñaría.
C36	Capacidade para aplicar as Tecnoloxías Ambiental aos problemas que poidan exporse na Enxeñaría Térmica.
D1	Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D3	Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D5	Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
D6	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
D7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.
D8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en motores térmicos.	C21	D5
	C29	D6
	C35	D7
	C36	D8
Coñecer os tipos, o funcionamento e as aplicacións de máquinas e motores e térmicos	C21	
	C23	
	C29	
	C35	
	C36	

Resolver problemas derivados do ámbito da materia de forma autónoma e en colaboración con outros.		D1 D3 D5
Dar explicacións sobre as implicacións #ambiental e de sustentabilidade dun determinado problema.		D6 D7 D8
Realizar a resolución de problemas inherentes a máquinas térmicas	C21 C23 C29 C36	
Realizar análises experimentais para avaliar as curvas características de funcionamento de motores térmicos a plena carga.	C21 C23 C29	D5 D7
Redactar informes de cálculo e ensaio xustificando os seus resultados, extraendo conclusións		D1 D3 D5 D6 D7 D8

Contidos

Tema		
1. Introducción aos motores térmicos.	1.1 Presentación da materia 1.2 Definicións fundamentais	
2. Características dos MCIA	2.1 Clasificación dos motores térmicos 2.2 Funcionamento dos motores de combustión interna alternativos (MCIA) 2.3 Partes dos MCIA 2.4 Nomenclatura e parámetros fundamentais	
3. Ciclo aire	3.1 Procesos termodinámicos 3.2 O ciclo Otto 3.3 O ciclo Dual ou Sabathé 3.4 O ciclo Diesel	
4. O ciclo real	4.1 A mestura de gas real 4.2 Evolución do coeficiente adiabático 4.3 Perdas de bombeo 4.4 Perdas de combustión 4.5 Perdas de expansión 4.6 Factor de calidade do ciclo	
5. Procesos de renovación da carga en motores 4 tempos	5.1 O sistema de distribución 5.2 O rendemento volumétrico 5.3 Perdas de carga no proceso de renovación 5.4 Calado real da distribución 5.5 Sistemas de distribución variable 5.6 Sistemas de admisión dinámicos	
6. Procesos de renovación da carga en motores 2 tempos	6.1 Renovación ideal nos motores de 2 tempos 6.2 Sistemas de varrido 6.3 Sistemas de admisión a cárter 6.4 Influencias das ondas de presión	
7. Sobrealimentación	7.1 Vantaxes da sobrealimentación nos MCIA 7.2 Sobrealimentadores volumétricos 7.3 Turboalimentadores 7.4 Intercooler 7.5 Sistemas dinámicos (compres)	
8. Combustión en MEP	8.1 Dosado e mestura nos MEP 8.2 Curvas características 8.3 Carburador básico 8.4 Sistema de inxección 8.5 Control en lazo pechado (sonda lambda) 8.6 Fases de combustión en MEP 8.7 Combustión anormal: picado 8.8 Combustión anormal: ignición superficial 8.9 Cámaras de combustión 8.10 Factores influentes na combustión	
9. Combustión en MEC	9.1 O tempo de retardo 9.2 Fases de combustión en MEC 9.3 Parámetros influentes 9.4 Sistemas de inxección MEC	

10. Turbomáquinas térmicas	10.1 Ciclo Brayton 10.2 Partes da turbina de gas 10.3 Compresores 10.4 Cámara de combustión 10.5 Turbina 10.6 Alternativas construtivas
11. Circuitos auxiliares en MCIA	11.1 Sistema de refrixeración 11.2 Sistema de lubricación
12. Emisións de contaminantes	12.1 Emisións dos MEP 12.2 Emisións dos MEC 12.3 Normativa anticontaminación (EURO) 12.4 Catalizador 12.5 Sistemas EGR 12.6 Sonda lambda
13. Outros motores térmicos	13.1 Motor Rotativo Wankel 13.2 Motor Stirling 13.3 Tendencias modernas en motopropulsores (HCCI, híbridos...) 13.4 Combustibles modernos

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	25	48	73
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Traballos tutelados	5	30	35
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	20	30

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Explicación maxistral clásica en encerado apoiada con presentación en transparencias, vídeos e calquera material que o docente considere útil para facer comprensible o temario da materia.
Prácticas de laboratorio	Realizacións de prácticas de laboratorio aplicadas. As actividades consistirán no desmonte de motores térmicos, utilización de banco de potencia, medición de emisións...
Traballos tutelados	Realización de traballos tutelados individuais e/ou en grupo. Dentro desta actividade inclúese tamén a presentación dos devanditos traballos ante o grupo e a súa posterior avaliación.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de exercicios e casos prácticos necesarios para a preparación das clases de teoría.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O alumno será informado o horario de titorías ao comezo do curso. O profesor atende presencialmente as dúbidas e consultas durante ese tempo no despacho. Ademais, en calquera momento o alumno pode contactar por medio do correo electrónico ou da plataforma electrónica.
Prácticas de laboratorio	O alumno será informado o horario de titorías ao comezo do curso. O profesor atende presencialmente as dúbidas e consultas durante ese tempo no despacho. Ademais, en calquera momento o alumno pode contactar por medio do correo electrónico ou da plataforma electrónica.
Traballos tutelados	O alumno será informado o horario de titorías ao comezo do curso. O profesor atende presencialmente as dúbidas e consultas durante ese tempo no despacho. Ademais, en calquera momento o alumno pode contactar por medio do correo electrónico ou da plataforma electrónica.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumno será informado o horario de titorías ao comezo do curso. O profesor atende presencialmente as dúbidas e consultas durante ese tempo no despacho. Ademais, en calquera momento o alumno pode contactar por medio do correo electrónico ou da plataforma electrónica.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

Sesión maxistral	Cuestións de resposta curta ou tipo test.	60-70	C21 C23 C29 C35 C36	D1 D3 D5 D6 D7 D8
	RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en motores térmicos. Coñecer os tipos, o funcionamento e as aplicacións de máquinas e motores e térmicos. Resolver problemas derivados do ámbito da materia de forma autónoma e en colaboración con outros. Dar explicacións sobre as implicacións #ambiental e de sustentabilidade dun determinado problema. Realizar a resolución de problemas inherentes a máquinas térmicas. Realizar análises experimentais para avaliar as curvas características de funcionamento de motores térmicos a plena carga. Redactar informes de cálculo e ensaio xustificando os seus resultados, extraendo conclusións.			
Traballos tutelados	Achega das memorias dos traballos realizados e presentación oral dos mesmos.	15	C21 C23 C29 C35 C36	D1 D3 D5 D6 D7 D8
	RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en motores térmicos. Coñecer os tipos, o funcionamento e as aplicacións de máquinas e motores e térmicos. Resolver problemas derivados do ámbito da materia de forma autónoma e en colaboración con outros. Dar explicacións sobre as implicacións #ambiental e de sustentabilidade dun determinado problema. Realizar a resolución de problemas inherentes a máquinas térmicas. Realizar análises experimentais para avaliar as curvas características de funcionamento de motores térmicos a plena carga. Redactar informes de cálculo e ensaio xustificando os seus resultados, extraendo conclusións.			
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de problemas a desenrolar ou tipo test.	25-40	C21 C23 C29 C35 C36	D1 D3 D5 D6 D7 D8
	RESULTADOS DE APRENDIZAXE: Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en motores térmicos. Coñecer os tipos, o funcionamento e as aplicacións de máquinas e motores e térmicos. Resolver problemas derivados do ámbito da materia de forma autónoma e en colaboración con outros. Dar explicacións sobre as implicacións #ambiental e de sustentabilidade dun determinado problema. Realizar a resolución de problemas inherentes a máquinas térmicas. Realizar análises experimentais para avaliar as curvas características de funcionamento de motores térmicos a plena carga. Redactar informes de cálculo e ensaio xustificando os seus resultados, extraendo conclusións.			

Outros comentarios sobre a Avaliación

Os traballos tutelados conforman unha parte da avaliación continua da materia. A máxima puntuación que se pode obter con eles é do 15%, quedando o exame final (85%) exento deste temario.

Aqueles alumnos que renuncien á avaliación continua teñen dereito a un exame final coa puntuación do 100%, cuxo contido virá determinado polo temario das sesións maxistrais (teoría), a resolución de problemas (prácticas) e as memorias dos traballos tutelados dos seus compañeiros.

Así mesmo, para os alumnos de avaliación continua realizaranse unha serie de probas parciais que serven para liberar de contido o exame final. O alumno que supere todos os tests parciais non terá que presentarse á convocatoria común (exame final). Aqueles alumnos que suspendan algún do test, poderán recuperar só esa parte na convocatoria común. De non conseguilo, deberán presentarse á convocatoria común (2º período) coa materia completa.

Para ser considerado alumno de avaliación continua é necesario entregar cuberta e con fotografía a ficha de alumno antes do primeiro parcial.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 16:00 □ 23/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 □ 18/05/2016
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 16:00 □ 08/07/2016

Esta información pódese verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=181>

Bibliografía. Fontes de información

Heywood, J.B., **Internal combustion engines fundamentals**, McGraw-Hill,

Payri F. and Desantes J.M., **Motores de combustión interna alternativos**, Reverté,

Muñoz M. y Payri F, **Motores de combustión interna alternativos**, Publicaciones de la UP Valencia,

Mollenhauer K. y Tschöke H, **Handbook of Diesel Engines.**, Ed. Springer,

Agüera Soriano J., **Termodinámica Lógica y Motores Térmicos**, Ed. Ciencia (6ª ed),

Gordon P. Blair, **Design and simulation of four-stroke engines**, Editado por SAE Internacional,

Taylor C.F., **The internal combustion engine in theory and practice: vol. 1. Thermodynamics, fluid flow, performance.**, Editorial MIT press,

Taylor C.F., **The internal combustion engine in theory and practice: vol. 2. Combustions, fuels, materials, design**, Editorial MIT press,

BÁSICA

1. Heywood J.B. Internal Combustion Engine Fundamentals. Ed. McGraw-Hill (1988).
2. Payri F. y Desantes J.M. Motores de combustión interna alternativos. Ed. Reverté (2011).
3. Muñoz M. y Payri F. Motores de combustión interna alternativos. Ed. Servicio de publicaciones UP Valencia (1984).

COMPLEMENTARIA

1. Mollenhauer K. y Tschöke H. Handbook of Diesel Engines. Ed. Springer (2010).
2. Agüera Soriano J. Termodinámica Lógica y Motores Térmicos. Ed. Ciencia 6ª Ed (1993).
3. BOSCH Automotive Handbook (8th edition). Ed. Wiley (2011).
4. Arias-Paz M. Manual del automóvil. Ed. Dossat (2006).
5. Moran M.J. y Shapiro H.N. Fundamentos de Termodinámica Técnica. Ed. Reverté (2004).
6. Robinson John. Motocicletas. Puesta a punto de motores de dos tiempos. Ed. Paraninfo 5ª ed (2011).
7. Heisler H. Advanced Engine Technology. Editado por SAE Internacional (1995).
8. Taylor C.F. The internal combustion engine in theory and practice: vol. 1. Thermodynamics, fluid flow, performance. Editorial MIT press (1998).
9. Taylor C.F. The internal combustion engine in theory and practice: vol. 2. Combustions, fuels, materials, design. Editorial MIT press (1998).
10. Gordon P. Blair. Design and simulation of four-stroke engines. Editado por SAE Internacional (1999).

Recomendaciones

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Sistemas térmicos/V09G290V01306

Termodinámica e transmisión de calor/V09G290V01302

Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable/V09G290V01503
