



## 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 Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Patiño Vilas, David			
Profesorado	Juliana Méndez, Rafael Patiño Vilas, David			
Correo-e	patinho@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Profundizar nos coñecementos termodinámicos e termotécnicos aplicados ao funcionamento dos motores de combustión interna alternativos e turbomáquinas térmicas			

## Competencias de titulación

Código	
A21	CEE15 Coñecemento aplicado dos fundamentos dos sistemas e máquinas fluidomecánicas
A23	CEE17 Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.
A29	CEE23 Coñecementos aplicados de enxeñaría térmica.
A35	CEE29 Capacidade para aplicar os coñecementos de motores e máquinas térmicas aos problemas que poidan exporse na Enxeñaría.
A36	CEE30 Capacidade para aplicar as Tecnoloxías Ambiental aos problemas que poidan exporse na Enxeñaría Térmica.
B1	CG1 Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
B3	CG3 Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B5	CG5 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.
B6	CG6 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.
B7	CG7 Capacidade para organizar, interpretar, asimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.
B8	CG8 Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara a temas ambiental.

## Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
CEE15 Coñecemento aplicado dos fundamentos dos sistemas e máquinas fluidomecánicas	A21
CEE17 Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.	A23
CEE23 Coñecementos aplicados de enxeñaría térmica	A29
CEE29 Capacidade para aplicar os coñecementos de motores e máquinas térmicas aos problemas que poidan exporse na enxeñaría.	A35
CEE30 Capacidade para aplicar as tecnoloxías medioambientais aos problemas que poidan exporse na enxeñaría térmica	A36

CG1 Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	B1
CG3 Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	B3
CG5 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.	B5
CG6 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.	B6
CG7 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.	B7
CG8 Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara a temas medioambiental.	B8

## Contidos

Tema	
1. Intoducción aos motores térmicos.	1.1 Presentación da asignatura 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 mixtura de gas real 4.2 Evolución do coeficiente adiabático 4.3 Pérdidas de bombeo 4.4 Pérdidas de combustión 4.5 Pérdidas 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 Pérdidas 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 barrido 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 (complex)
8. Combustión en MEP	8.1 Dosado e mezcla 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 Combsutiión anormal: ignición superficial 8.9 Cámaras de combustión 8.10 Factores influintes na combustión
9. Combustión en MEC	9.1 O tempo de retardo 9.2 Fases de combustión en MEC 9.3 Parámetros influintes 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 MCI	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 pizarra apoiada con presentación en transparencias, vídeos e calquera material que o docente considere útil para facer comprensible o temario da asignatura.
Prácticas de laboratorio	Realizacións de prácticas de laboratorio aplicadas. As actividades consistirán no desmontaxe 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 de ditos 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 do horario de titorías ao inicio do curso. O profesor atende presencialmente as dúbidas e consultas durante ese tempo no despacho. Ademais, en calquer momento o alumno pode contactar por medio do correo electrónico ou da plataforma electrónica.
Prácticas de laboratorio	O alumno será informado do horario de titorías ao inicio do curso. O profesor atende presencialmente as dúbidas e consultas durante ese tempo no despacho. Ademais, en calquer momento o alumno pode contactar por medio do correo electrónico ou da plataforma electrónica.
Traballos tutelados	O alumno será informado do horario de titorías ao inicio do curso. O profesor atende presencialmente as dúbidas e consultas durante ese tempo no despacho. Ademais, en calquer momento o alumno pode contactar por medio do correo electrónico ou da plataforma electrónica.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumno será informado do horario de titorías ao inicio do curso. O profesor atende presencialmente as dúbidas e consultas durante ese tempo no despacho. Ademais, en calquer momento o alumno pode contactar por medio do correo electrónico ou da plataforma electrónica.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	Cuestións de resposta curta ou tipo test.	50
Traballos tutelados	Achega das memorias dos traballos realizados e presentación oral dos mesmos.	15
Resolución de problemas e/ou exercicios	Examen escrito de problemas a desenrolar ou tipo test	35

### 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 maxistras (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 **test parciais** que serven para liberar de contido o exame final. O alumno que supere todos os tests parciais non terá que presentarse á convocatoria ordinaria (exame final). Aqueles alumnos que suspendan algún do test, poderán recuperar só esa parte na convocatoria ordinaria. De non conseguilo, deberán presentarse á convocatoria ordinaria (2º período) coa materia completa.

Calendario de exames:

- fin de Carreira: 16:00 ☐ 24/10/2014
- convocatoria ordinaria 1º período: 16:00 ☐ 18/05/2015
- convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 ☐ 10/07/2015

Esta información pode verificarse/consultarse de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?id=57,0,0,1,0,0>

---

### **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).

---

### **Recomendacións**

---

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Física: Sistemas térmicos/V09G290V01306

Termodinámica e transmisión de calor/V09G290V01302

Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable/V09G290V01503

---