

**Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	Motores de Combustión Interna Alternativos		
<b>Materia</b>	Ingeniería térmica y fluidomecánica		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Mecánica		
<b>Plan</b>	455	<b>Código</b>	42644
<b>Periodo de impartición</b>	2º cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	Optativa
<b>Nivel/Ciclo</b>	GRADO	<b>Curso</b>	4º
<b>Créditos ECTS</b>	4.5		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Castellano		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Andrés Melgar Bachiller		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	<a href="mailto:andmel@eii.uva.es">andmel@eii.uva.es</a> Telf.: 983 18 4410		
<b>Horario de tutorías</b>	<a href="http://www.uva.es/resources/docencia/_ficheros/2018/455/tutorias.pdf">http://www.uva.es/resources/docencia/_ficheros/2018/455/tutorias.pdf</a>		
<b>Departamento</b>	Ingeniería Energética y Fluidomecánica		

Asignatura: Nombre de la asignatura

Materia: Indicar el nombre de la materia a la que pertenece la asignatura

Módulo: En el caso de que la titulación esté estructurada en Módulo/Materia/Asignatura, indicar el nombre del módulo al que pertenece la asignatura.

Titulación: Nombre de la titulación a la que pertenece la asignatura.

Plan: Nº identificativo del plan

Nivel/ ciclo: Grado/ Posgrado (Master Universitario/ Doctorado)

Créditos ECTS: Nº de créditos ECTS

Lengua: Idioma en el que se imparte la asignatura.

Profesores: Profesor o profesores responsables de la asignatura

Datos de contacto: Requerido al menos el correo electrónico del profesor o profesores responsables de las asignaturas.

Horario de tutorías: Enlace a la página web donde se encuentra el horario de tutorías.

Departamento: Departamento responsable de la asignatura.

Código: Código de la asignatura

Tipo/ Carácter: FB: Formación Básica / OB: Obligatoria / OP: Optativa / TF: Trabajo Fin de Grado o Master / PE: prácticas Externas

Curso: Curso en el que se imparte la asignatura



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

Esta asignatura es una optativa del 4º curso del grado en ingeniería mecánica, de la escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Valladolid.

### 1.1 Contextualización

Los Motores de Combustión Interna Alternativos (MCIA) se utilizan en muchas aplicaciones de la Ingeniería mecánica, en concreto en automoción y en generación de energía de manera especial. Actualmente y en un futuro estos dos campos estarán en vigor cada vez con mayores exigencias en prestaciones y emisiones contaminantes y es necesario el conocimiento de su funcionamiento sobre todo para los ingenieros que quieran dedicarse a alguno de estos dos campos.

Hoy en día, debido a las normas anticontaminación cada vez más restrictivas, es importante la calibración de los MCIA y existe gran demanda de trabajo en este aspecto.

Los temas que se imparten son: combustión, formación de la mezcla, renovación de la carga, pérdidas de calor y mecánicas, semejanza, ensayos, prestaciones y contaminación.

### 1.2 Relación con otras materias

La asignatura de motores de combustión interna alternativos es una continuación de lo que los alumnos ha estudiado ya en la asignatura obligatoria "Máquinas hidráulicas y térmicas" de 4º curso de grado en ingeniería mecánica impartida en el primer cuatrimestre. Es importante haber cursado antes esta asignatura, y haber superado también la asignatura de 2º curso de grado "Termodinámica técnica y transmisión de calor"

### 1.3 Prerrequisitos

Indicar si se trata de requisitos previos que han de cumplirse para poder acceder a dicha asignatura (sólo si éstos están contemplados en la memoria de verificación en el apartado de planificación de las enseñanzas) o si sencillamente se trata de recomendaciones.

No tiene ningún sentido y por lo tanto se recomienda encarecidamente, NO cursar esta asignatura sin haber cursado las asignaturas de "Termodinámica Técnica y Transmisión de Calor" obligatoria de 2º curso segundo cuatrimestre, y "Máquinas Hidráulicas y Térmicas" obligatoria de 4º curso primer cuatrimestre.

De hecho los conceptos de partida de esta asignatura son una parte de la asignatura de Máquinas hidráulicas y Térmicas. Por lo que será muy difícil entender los conceptos sin haber asimilado previamente la parte introductoria.

## 2. Competencias

Indicar las competencias que se desarrollan, de las descritas en el punto 3.2. de la memoria de verificación de la titulación y seleccionadas en el módulo, materia o asignatura correspondiente. Es conveniente identificarlas mediante letra y número, tal y como aparecen en la lista mencionada anteriormente.

### 2.1 Generales

CG1 Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organización y planificación del tiempo.  
CG4 Capacidad de expresión escrita.  
CG5 Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.  
CG6 Capacidad de resolución de problemas.  
CG7 Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.  
CG8. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.  
CG9. Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz  
CG11. Capacidad para la creatividad y la innovación.  
CG13. Capacidad para actuar éticamente y con compromiso social.  
CG14. Capacidad de evaluar

### 2.2 Específicas

CE21 Conocimientos aplicados de ingeniería térmica  
CE 24 Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas

### 2.3 Optativas

COPT1. Conocimiento de los procesos termofluidomecánicos y su influencia en las prestaciones y emisiones de motores de combustión interna alternativos.  
COPT3. Conocimiento aplicado del modelado numérico de sistemas sólidos y fluidos.

## 3. Objetivos

Indicar los objetivos o resultados de aprendizaje que se proponen de los descritos en la ficha de módulo, materia o asignatura y recogidos en la memoria verifca de la titulación.

### Resultados de aprendizaje:

Capacidad de describir el funcionamiento de los Motores de Combustión Interna Alternativos  
Analizar los procesos termofluidomecánicos y su influencia en las prestaciones y emisiones contaminantes  
Conocer y aplicar los criterios básicos para el diseño de nuevos motores, sujetos a restricciones técnicas, normativas y medioambientales.

## 4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	27	Estudio y trabajo autónomo individual	45
Clases prácticas de aula (A)	15	Estudio y trabajo autónomo grupal	22.5
Laboratorios (L)	3		
<b>Total presencial</b>	<b>45</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>67.5</b>



## 5. Bloques temáticos<sup>1</sup>

### Bloque 1:

#### Ciclos y ensayos

Carga de trabajo en créditos ECTS:

#### a. Contextualización y justificación

Bloque introductorio en el que conecta con los conceptos introducidos en otras asignaturas y se analiza cómo medir las diferentes magnitudes ya conocidas relacionadas con el motor.

#### b. Objetivos de aprendizaje

Indicar los resultados de aprendizaje que se desarrollan, de los descritos en la ficha de módulo, materia o asignatura y recogidos en la memoria verifica de la titulación y en el apartado 3 de esta plantilla.

- Capacidad de describir el funcionamiento de los M.C.I.A.
- Analizar los procesos termofluidomecánicos y su influencia en las prestaciones y emisiones contaminantes.
- Conocer y aplicar los criterios básicos para el diseño de nuevos motores, sujetos a las restricciones técnicas, normativas y medioambientales.

#### c. Contenidos

Indicar una breve descripción de los contenidos que se desarrollan, de acuerdo con los descritos en la ficha de módulo, materia o asignatura y recogidos en la memoria de verificación de la titulación.

Ciclos en MCIA  
Ensayos y diagnóstico

#### d. Métodos docentes

Indicar los métodos docentes que se desarrollan, de acuerdo con los descritos en la ficha de módulo, materia o asignatura y recogidos en la memoria de verificación de la titulación.

Clases magistrales, prácticas de simulación y prácticas de laboratorio

#### e. Plan de trabajo

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	7	Estudio y trabajo autónomo individual	10
Clases prácticas de aula (A)	5	Estudio y trabajo autónomo grupal	6
Laboratorios (L)	1		
<b>Total presencial</b>	<b>13</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>16</b>

#### f. Evaluación

Indicar los sistemas de evaluación que se desarrollan, de acuerdo con los descritos en la ficha de módulo, materia o asignatura y recogidos en la memoria de verificación de la titulación.

- 1 Examen tipo test de la teoría
- 3 Trabajos relacionados con la simulación: Ciclos Excel, Ciclo BOOST y Diagnostico Excel.

#### g. Bibliografía básica

Apuntes de la asignatura en el campus virtual

<sup>1</sup> **Añada tantas páginas como bloques temáticos considere realizar.**



**F. Payri, J.M. Desantes** Motores de combustión interna alternativos Universidad Politécnica de Valencia [etc.], 2011, ISBN 978-84-8363-705-0

**TAYLOR, C.F.** The internal combustion engine in theory an practic, MIT, 1982.

**HEYWOOD, J.B.** Internal combustion engine fundamentals, McGraw-Hill, 1988.

**h. Bibliografía complementaria**

**MUÑOZ, M. Y PAYRI, F.** Motores de combustión interna alternativos, Universidad Politécnica de Valencia, 1986

**i. Recursos necesarios**

- Aula preparada con cañón de proyección
- Aula de simulación con un ordenador para cada alumno
- Pizarra en ambas aulas

**Bloque 2:**

**Evolución interna del fluido**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 19

**a. Contextualización y justificación**

Bloque dedicado a analizar todos los fenómenos termofluidomecánicos que ocurren en el interior del motor. También se estudia la caracterización numérica y su influencia en las prestaciones y emisiones.

**b. Objetivos de aprendizaje**

Indicar los resultados de aprendizaje que se desarrollan, de los descritos en la ficha de módulo, materia o asignatura y recogidos en la memoria verifica de la titulación y en el apartado 3 de esta plantilla.

- Capacidad de describir el funcionamiento de los M.C.I.A.
- Analizar los procesos termofluidomecánicos y su influencia en las prestaciones y emisiones contaminantes.
- Conocer y aplicar los criterios básicos para el diseño de nuevos motores, sujetos a las restricciones técnicas, normativas y medioambientales.

**c. Contenidos**

Indicar una breve descripción de los contenidos que se desarrollan, de acuerdo con los descritos en la ficha de módulo, materia o asignatura y recogidos en la memoria de verificación de la titulación.

El proceso de combustión en MEP y MEC y la formación de contaminantes  
La renovación de la carga y sobrealimentación  
Requerimientos y Formación de la mezcla en MEP y MEC

**d. Métodos docentes**

Indicar los métodos docentes que se desarrollan, de acuerdo con los descritos en la ficha de módulo, materia o asignatura y recogidos en la memoria de verificación de la titulación.

Clases magistrales, prácticas de simulación y prácticas de laboratorio

**e. Plan de trabajo**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	10	Estudio y trabajo autónomo individual	25
Clases prácticas de aula (A)	8	Estudio y trabajo autónomo grupal	10
Laboratorios (L)	1		
<b>Total presencial</b>	<b>19</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>35</b>



## f. Evaluación

Indicar los sistemas de evaluación que se desarrollan, de acuerdo con los descritos en la ficha de módulo, materia o asignatura y recogidos en la memoria de verificación de la titulación.

- 1 Examen tipo test de la teoría
- 3 Trabajos: Distribución y formación de la mezcla, sobrealimentación, Inyección BOOST.

## g. Bibliografía básica

Apuntes de la asignatura en el campus virtual

- F. Payri, J.M. Desantes** Motores de combustión interna alternativos Universidad Politécnica de Valencia [etc.], 2011, ISBN 978-84-8363-705-0  
**TAYLOR, C.F.** The internal combustion engine in theory an practic, MIT, 1982.  
**HEYWOOD, J.B.** Internal combustion engine fundamentals, McGraw-Hill, 1988.

## h. Bibliografía complementaria

**MUÑOZ, M. Y PAYRI, F.** Motores de combustión interna alternativos, Universidad Politécnica de Valencia, 1986

## i. Recursos necesarios

- Aula preparada con cañón de proyección
- Aula de simulación con un ordenador para cada alumno
- Pizarra en ambas aulas

## Bloque 3:

### Perdidas, sistemas de control y sistemas accesorios

Carga de trabajo en créditos ECTS:

## a. Contextualización y justificación

Bloque dedicado al todos los sistemas auxiliares que permiten el funcionamiento correcto y preciso para que el motor sea respetuoso con el medio ambiente.

## b. Objetivos de aprendizaje

Indicar los resultados de aprendizaje que se desarrollan, de los descritos en la ficha de módulo, materia o asignatura y recogidos en la memoria verifica de la titulación y en el apartado 3 de esta plantilla.

- Capacidad de describir el funcionamiento de los M.C.I.A.
- Conocer y aplicar los criterios básicos para el diseño de nuevos motores, sujetos a las restricciones técnicas, normativas y medioambientales.

## c. Contenidos

Indicar una breve descripción de los contenidos que se desarrollan, de acuerdo con los descritos en la ficha de módulo, materia o asignatura y recogidos en la memoria de verificación de la titulación.

Pérdidas de calor y mecánicas  
Control. Sensores.  
Equipos para el control de la emisiones contaminantes

## d. Métodos docentes

Indicar los métodos docentes que se desarrollan, de acuerdo con los descritos en la ficha de módulo, materia o asignatura y recogidos en la memoria de verificación de la titulación.

Clases magistrales, prácticas de simulación y prácticas de laboratorio

## e. Plan de trabajo



ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	10	Estudio y trabajo autónomo individual	10
Clases prácticas de aula (A)	2	Estudio y trabajo autónomo grupal	6.5
Laboratorios (L)	1		
<b>Total presencial</b>	<b>13</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>16.5</b>

#### f. Evaluación

Indicar los sistemas de evaluación que se desarrollan, de acuerdo con los descritos en la ficha de módulo, materia o asignatura y recogidos en la memoria de verificación de la titulación.

- 1 Examen tipo test de la teoría
- 1 Trabajo: Control BOOST.
- 1 Ejercicio de laboratorio: anticontaminación y sensores.

#### g. Bibliografía básica

Apuntes de la asignatura en el campus virtual

- F. Payri, J.M. Desantes** Motores de combustión interna alternativos Universidad Politécnica de Valencia [etc.], 2011, ISBN 978-84-8363-705-0
- TAYLOR, C.F.** The internal combustion engine in theory an practic, MIT, 1982.
- HEYWOOD, J.B.** Internal combustion engine fundamentals, McGraw-Hill, 1988.

#### h. Bibliografía complementaria

**MUÑOZ, M. Y PAYRI, F.** Motores de combustión interna alternativos, Universidad Politécnica de Valencia, 1986

#### i. Recursos necesarios

- Aula preparada con cañón de proyección
- Aula de simulación con un ordenador para cada alumno
- Pizarra en ambas aulas

### 6. Temporalización (por bloques temáticos)

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
<b>Ciclos y ensayos</b>	13	Semanas 1-4
<b>Evolución interna del fluido</b>	19	Semanas 5-9
<b>Perdidas, sistemas de control y sistemas accesorios</b>	13	Semanas 10-14



Semana		LUNES	Aula	Sim		MIERCOLES MAÑANA	Aula	Sim	MIERCOLES TARDE	Lab.	Sim
1	10	Presentacion Ciclos	2		12	Ciclos	1				
2	17	Ciclos	2		19	Ensayos	1				
3	24	Ciclos Excel Entrega 2/2/2020		2	26	Ensayos	1				
4	2	Ciclos BOOST Entrega 11/2/2020		2	4	Examen B1 Combustión	1		Ensayos diagnostico	1	
5	9	Combustión y Formación de emisiones contaminantes	2		11				Diagnostico Excel Entrega 18/2/2020		1
6	16	Renovación de la carga	2		18	Renovación de la carga sobrealimentación	1		Ensayos emisiones Entrega 25/2/2020	1	
7	23	Requerimientos y Formación de la mezcla MEP	2		25	Sobrealimentación	1		Distribución y Form. Mezcla. BOOST Entrega 31/3/2020		2
8	30	Sobrealimentación Excel Entrega 14/4/2020		2	1	Formación de la mezcla MEC	1		Sobrealimentación BOOST Entrega 14/4/2020		2
9	13				15	Examen B2 Perdidas de Calor	1				
10	20	Perdidas de Calor y Mecánicas	2		22	Control	1				
11	27	INYECCIÓN BOOST Entrega 3/5/2020		2	29	Control	1				
12	4	Sensores	2		6	Sensores	1				
13	11	Control BOOST Entrega 17/5/2020		2	13						
14	18	Actuaciones anticontaminación	2		20	Examen B3			Anticontaminación y Sensores	1	
Sumas de horas			16	10			11	0		3	5



## 7. Tabla resumen de los instrumentos, procedimientos y sistemas de evaluación/calificación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Trabajos	50%	Obligatorio
Exámenes	50%	

En los exámenes ordinarios y extraordinarios solo habrá un examen de teoría de toda la asignatura, que valdrá el 50% de la nota final el resto corresponderá a las notas de los trabajos realizados durante el cuatrimestre.

## 8. Curriculum vitae

Andrés Melgar:

Catedrático de universidad en el área de máquinas y motores térmicos.

Líneas de investigación: combustión y combustibles alternativos.

