

17-18

GRADO EN INGENIERÍA EN  
TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES  
CUARTO CURSO

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA

CÓDIGO 68034074

UNED

17-18

MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA

CÓDIGO 68034074

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA  
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

Nombre de la asignatura	MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA
Código	68034074
Curso académico	2017/2018
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
CURSO - PERIODO	- CUARTO CURSO - SEMESTRE 1
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
CURSO - PERIODO	- CUARTO CURSO - SEMESTRE 1
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
CURSO - PERIODO	- CUARTO CURSO - SEMESTRE 1
Tipo	OPTATIVAS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Motores de Combustión Interna es una asignatura optativa que se oferta en los Grados de Ingeniería Mecánica, Ingeniería en Tecnologías Industriales e Ingeniería Eléctrica. Completa la formación recibida en la asignatura Máquinas Térmicas, centrándose en el estudio de los dos motores de combustión interna que dominan el sector del transporte: los motores de reacción empleados en aviación y los motores de combustión interna alternativos (diesel y de encendido provocado) que dominan el transporte terrestre y marítimo, aunque también se utilizan en avionetas y en diversas aplicaciones estacionarias.

Dentro de los planes de estudios de los Grados en Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería en Tecnologías Industriales, la presente asignatura forma parte de la materia denominada *Ingeniería Térmica*. Esta materia incluye la asignaturas de Termodinámica, Termotecnia y Máquinas Térmicas. La presente asignatura profundiza en la descripción de los Motores Térmicos de Combustión Interna, cuyo principio de funcionamiento ya fue abordado en Máquinas Térmicas.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Es imprescindible que el alumno tenga conocimientos previos de *Termodinámica* y de *Mecánica de Fluidos*, de manera que el alumno deberá haber cursado las asignaturas correspondientes: Termodinámica y alguna asignatura que aborde conceptos fundamentales de mecánica de fluidos, (por ejemplo, Mecánica de Fluidos I del plan de estudios del Grado en Ingeniería Mecánica de la UNED, Introducción a la Mecánica de Fluidos del plan de estudios del Grado en Ingeniería Eléctrica de la UNED, Introducción a la Ingeniería Fluidomecánica del plan de estudios del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales de la UNED, o similar). También sería muy conveniente que el estudiante hubiese cursado previamente la asignatura Máquinas Térmicas, obligatoria en los planes de estudio en la UNED de los Grados mencionados, o bien una asignatura análoga que aborde el estudio de

los ciclos de potencia (especialmente el ciclo Joule/Brayton y los ciclos Otto y Diesel).

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	MARTA MUÑOZ DOMINGUEZ (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	mmunoz@ind.uned.es
Teléfono	91398-6469
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA

Nombre y Apellidos	ANTONIO JOSE ROVIRA DE ANTONIO
Correo Electrónico	rovira@ind.uned.es
Teléfono	91398-8224
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Estamos a su disposición para cualquier consulta con el siguiente horario:

D<sup>a</sup>. Marta Muñoz Domínguez

Profesora Titular de Universidad

Jueves de 15,00 a 19,00h.

Tel.: 91 398 64 69, Fax: 91 398 76 15, Correo electrónico: mmunoz@ind.uned.es

Departamento de Ingeniería Energética, despacho 2.24, segunda planta.

D. Antonio Rovira de Antonio

Profesor Titular de Universidad

Lunes de 15,00 a 19,00h.

Tel.: 91 398 82 24, Correo electrónico: rovira@ind.uned.es

Departamento de Ingeniería Energética, despacho 2.27, segunda planta.

Es imprescindible que el alumno consulte con frecuencia los mensajes que el equipo docente envía al Foro denominado "TABLÓN DE NOTICIAS". Se anima a los alumnos a participar en los distintos FOROS de Debate con dudas y sugerencias.

Si desean ponerse en contacto con un profesor concreto para una consulta de carácter particular, pueden enviar un correo electrónico a su dirección de correo personal.

## TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

**Competencias Específicas:**

- Ampliación de conocimientos en el ámbito de las máquinas y motores térmicos y su aplicación a problemas de ingeniería.
- Ampliación de conocimientos en motores de combustión interna alternativos.
- Conocimiento aplicado en el ámbito de los motores de aviación.
- Ampliación de conocimientos en relación con las emisiones contaminantes propias de los motores.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Cuando el estudiante supere satisfactoriamente la asignatura, será capaz de:

- Comprender los fundamentos, las características y manejar con soltura los conceptos relacionados con los principales procesos que tienen lugar en los motores de combustión interna alternativos, especialmente el proceso de combustión (ciclo Otto y ciclo Diesel) y el proceso de renovación de la carga en motores de cuatro tiempos y de dos tiempos.
- Conocer los sistemas auxiliares requeridos en los motores de combustión interna alternativos.
- Conocer las características operativas y el predimensionado básico de los motores alternativos.
- Comprender los fundamentos térmicos y mecánicos del funcionamiento de los motores de reacción.
- Conocer los distintos tipos de turbinas de gas de aviación y sus características operativas.

En esta asignatura también reforzará las habilidades relativas a distintas competencias genéricas, entre las que cabe resaltar:

- Planificación y organización.
- Capacidad para trabajar de forma autónoma
- Capacidad de análisis y síntesis. Aplicación de los conocimientos a la práctica.
- Toma de decisiones y resolución de problemas
- Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica.
- Manejo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs).

## CONTENIDOS

Bloque I. Motores de Combustión Interna Alternativos

Tema 1. GENERALIDADES DE LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA ALTERNATIVOS

Tema 2. EL PROCESO DE COMBUSTIÓN EN LOS MOTORES DE ENCENDIDO PROVOCADO Y EN LOS MOTORES DE ENCENDIDO POR COMPRESIÓN

Tema 3. PÉRDIDAS DE CALOR Y REFRIGERACIÓN. PÉRDIDAS MECÁNICAS Y LUBRICACIÓN

Tema 4. RENOVACIÓN DE LA CARGA EN MOTORES DE DOS TIEMPOS Y CUATRO TIEMPOS

Tema 5. FORMACIÓN DE LA MEZCLA EN MEP Y MEC

Bloque II. Turbinas de Gas de Aviación

Tema 6. MOTORES DE REACCIÓN I

Tema 7. MOTORES DE REACCIÓN II

Tema 8. MOTORES DE REACCIÓN III

Tema 9. MOTORES DE REACCIÓN IV

## **METODOLOGÍA**

La metodología utilizada es la característica de la UNED, enseñanza a distancia apoyada en el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC). La bibliografía básica está especialmente diseñada para facilitar al alumno la asimilación de los contenidos de manera autónoma. El texto base incluye ejercicios resueltos, con diferentes niveles de dificultad, insertados en las explicaciones de los distintos capítulos, que permiten resaltar los conceptos fundamentales y poner de manifiesto las principales conclusiones. Las pruebas de autoevaluación propuestas permiten a los estudiantes contrastar su proceso de asimilación de los distintos contenidos.

Las Pruebas de Evaluación Continua que se ofertan con carácter voluntario, pretenden incentivar el estudio a lo largo del cuatrimestre para facilitar la asimilación de los contenidos. Se proponen ejercicios prácticos que pueden realizarse con la ayuda de las aplicaciones

informáticas, que se pueden descargar del curso virtual, o bien con el apoyo de una hoja de cálculo.

Las prácticas presenciales tienen como objetivo que el alumno entre en contacto con materiales y equipos reales.

Finalmente, la interacción con el equipo de docente, con el tutor y con el resto de sus compañeros a través de los foros de preguntas del curso virtual, también constituye un elemento importante de la metodología y permite ofrecer un apoyo continuo, y de fácil disponibilidad, a los estudiantes que lo requieran precisamente en el momento en que les surja una dificultad en su proceso de aprendizaje.

De forma aproximada se estima la siguiente distribución del tiempo empleado en las distintas actividades formativas: Trabajo autónomo: 75%, actividades prácticas presenciales 6%, interacción con el equipo docente y tutor 19%.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	10
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Calculadora no programable para el problema.

### Criterios de evaluación

La teoría cuenta un 70 % aproximadamente. El problema el 30% aproximadamente. En la hoja de examen se especificará el peso de cada parte del examen.

**Para aprobar, además de tener una media ponderada mayor o igual a 5, el estudiante debe aprobar la parte teórica y obtener al menos un 3 en el problema.**

% del examen sobre la nota final	100
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	4,4
Comentarios y observaciones	

La Prueba Presencial constará de una serie de cuestiones (en general entre 7 y 10), que el estudiante deberá responder de forma breve pero razonada y uno o dos problemas. No se valorarán las respuestas que no se razonen de forma clara. El alumno dispondrá de un formulario detallado junto con el enunciado del examen, de manera que no tendrá que memorizar fórmulas complicadas.

Hay que tener en cuenta que para superar la Prueba Presencial se debe obtener una calificación igual o superior a 5 puntos de media en el examen y, además, obtener un 5 o más en la parte teórica y un mínimo de 3 sobre 10 en el problema.

Si no se cumplen ambos requisitos la calificación será de NO APTO, aunque la media resulte ser superior a 5 puntos sobre 10.

**Algunos de los exámenes (pruebas presenciales) de cursos pasados que aparecen en el curso virtual corresponden a asignaturas similares de planes de estudio en extinción con contenidos similares, pero no exactamente coincidentes. Por tanto, habrá que tenerlo en cuenta y consultar en caso de duda.**

### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?

Descripción

Cuestionarios o problemas a resolver en el domicilio con ayuda, ocasionalmente, de software de prácticas virtuales.

Criterios de evaluación

Cada prueba podrá sumar si se obtiene en ella al menos un 6. Además, para que suba nota se deberán obtener los mínimos en la parte teórica y en el problema de la prueba presencial.

**Cada PEC podrá incrementar la nota hasta en 0,5 puntos, por lo que se podrá subir la calificación final 1 punto.**

**Al ser un incentivo al estudio continuado, solo se aplican en la convocatoria ordinaria.**

Ponderación de la PEC en la nota final

Hasta +1 punto a añadir en la nota final.

Fecha aproximada de entrega

Primera: finales de noviembre. Segunda: mediados de enero.

Comentarios y observaciones



Las Pruebas de Evaluación Continua tienen carácter voluntario, pero se considera que su realización permite al alumno profundizar en los temas relacionados y asimilar mejor los contenidos de la asignatura. El alumno tendrá que realizar unos ejercicios y podrá apoyarse en una hoja Excel o bien utilizar una aplicación informática que está a su disposición en el curso virtual. No obstante, dado que puede presentar problemas con ciertos sistemas operativos, la utilización de esta aplicación no será obligatoria.

**Aspectos a tener en cuenta en relación con las PECs:**

Se establecen dos fechas límites de entrega: finales de noviembre y mediados de enero. Las fechas concretas se especificarán en el curso virtual en el mes de octubre. Los ejercicios propuestos se colgarán en el curso virtual con una semana de antelación a la fecha límite de entrega.

Se estima un tiempo de resolución de 3 horas por cada PEC.

Los ejercicios se enviarán a través del curso virtual y serán corregidos por el Equipo Docente.

Su calificación sólo se computa para modificar la nota final al alza, siempre y cuando cumplan los requisitos mínimos establecidos en la prueba presencial y en la calificación de las PECs.

Aquellos alumnos que no entreguen los ejercicios dentro de los plazos asignados no podrán beneficiarse del incremento de la calificación.

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?

Descripción

Prácticas de Laboratorio presenciales.

Criterios de evaluación

APTO / NO APTO.

Ponderación en la nota final

0

Fecha aproximada de entrega

Finales de febrero.

Comentarios y observaciones

Las prácticas presenciales son obligatorias y se realizan en Madrid en el laboratorio del departamento de Ingeniería Energética de la UNED (Juan del Rosal, 12 - Madrid).

Con antelación a la realización de las prácticas se incluirá información sobre las mismas en el espacio virtual de la asignatura (actividades y material necesario).

Las imparte el Equipo Docente de la asignatura.

Hay una ayuda económica para el desplazamiento y la estancia del estudiante.

La secretaría de la Escuela elabora un calendario para coordinar las distintas asignaturas, de forma que con un único desplazamiento se puedan realizar todas las del mismo curso en días sucesivos.

Las prácticas presenciales tiene lugar después de los exámenes, durante el mes de marzo. En enero se concretan las fechas en la *web de la Escuela*.

Las prácticas se realizan en un día, en horario de mañana y tarde, con un descanso de 1 hora para almorzar.

Si el número de alumnos lo aconseja, se organizan dos grupos en distinta fecha, por lo que se podrá solicitar cambio de turno si el día que se le asigna no le resulta conveniente.

Las prácticas presenciales son obligatorias, pero no se califican.

**Si no supera la asignatura, pero ha realizado las prácticas, no tiene que volver a asistir en cursos sucesivos.**

#### **¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

Para obtener la calificación final se tendrá en cuenta lo siguiente:

- **La calificación del examen presencial.**

- **La nota media obtenida en las Pruebas de Evaluación Continua. Esta calificación otorgada por los tutores sólo dará lugar a un incremento de la calificación obtenida en el examen presencial si concurren las siguientes circunstancias:**

Se cumplen los mínimos exigidos en la prueba presencial ( $\geq 5/10$  en teoría y  $\geq 3/10$  en problemas).

La nota media de evaluación continua es  $\geq 6$ .

**CALIFICACIÓN FINAL = NOTA EXAMEN PRESENCIAL + 0,1 · NOTA MEDIA PEC**

**Aclaraciones:**

**Si la nota del examen es  $< 5$  y el alumno aprueba debido al incremento por PEC, la calificación final será 5.**

**El incremento por PEC no será superior al 10% de la calificación obtenida en la prueba presencial.**

**Para aprobar la asignatura, además de lo anterior, la calificación de las prácticas presenciales deberá ser APTO.**

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788436269536

Título:MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA

Autor/es:Rovira De Antonio, Antonio José ; Muñoz Domínguez, Marta ;

Editorial:UN.E.D.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788436255645

Título:PROBLEMAS RESUELTOS DE MOTORES TÉRMICOS Y TURBOMÁQUINAS TÉRMICAS  
(segunda)

Autor/es:Muñoz Domínguez ;

Editorial:UN.E.D.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Curso virtual de la asignatura, al que se accede a través de Campus UNED. En la plataforma virtual se incluirá la siguiente información: pruebas de autoevaluación (enunciado y soluciones), información sobre prácticas presenciales, enunciado de Pruebas de Evaluación Continua (PEC), plataforma para el envío y recepción de la calificación de las PEC, exámenes de cursos pasados, respuesta a preguntas frecuentes, orientaciones para el estudio y otros materiales de apoyo a la docencia.

## TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.