



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Diseño
Industrial

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

565000373 - Motores Alternativos

PLAN DE ESTUDIOS

56IM - Grado En Ingeniería Mecánica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	8
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	565000373 - Motores Alternativos
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	56IM - Grado en Ingeniería Mecánica
Centro responsable de la titulación	56 - E.T.S. De Ingeniería Y Diseño Industrial
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Luis Miguel Rodriguez Anton (Coordinador/a)	C-203 / Teams	lm.rodriguez@upm.es	L - 11:30 - 14:00 L - 15:00 - 16:30 X - 11:30 - 13:30 Estos horarios de tutorías son provisionales y podrían cambiar. Los definitivos se pondrán a disposición del

			alumnado en la plataforma Moodle al inicio del curso.
Mathieu Legrand	C-201 / Teams	mathieu.legrand@upm.es	L - 09:30 - 12:30 X - 09:30 - 12:30 Estos horarios de tutorías son provisionales y podrían cambiar. Los definitivos se pondrán a disposición del alumnado en la plataforma Moodle al inicio del curso.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Física I
- Química
- Física II
- Mecánica De Fluidos
- Transmisión De Calor
- Ingeniería De Materiales
- Ingeniería Térmica

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería Mecánica no tiene definidos otros conocimientos previos para esta

asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE24 - Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.

CG10 - Creatividad.

CG2 - Poseer la capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

CG5 - Comunicar conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral como escrita, a públicos especializados y no especializados de modo claro y sin ambigüedades.

CG6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

CG7 - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

CG9 - Organización y planificación de proyectos y equipos humanos. Trabajo en equipo y capacidad de liderazgo.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA246 - Conocer los ciclos de funcionamiento de los motores alternativos de combustión interna

RA134 - Conocer las tecnologías en el ámbito del ensayo y aplicación de los motores alternativos.

RA135 - Conocer requisitos y propiedades de los combustibles usados en motores

RA68 - Conocer las tecnologías relacionadas con el ámbito de los motores alternativos. Analizar y diseñar componentes y procesos fluidomecánicos que tienen lugar en los MCIA.

RA247 - Analizar y diseñar conceptualmente componentes y procesos termo-fluidomecánicos que tienen lugar en los MCIA.

RA248 - Conocer las tecnologías relacionadas con el ámbito de los sistemas auxiliares de los motores alternativos.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura Motores Alternativos combina contenidos de carácter predominantemente conceptual como son los fenómenos termofluidodinámicos que tienen lugar en dichas máquinas (transmisión de calor, lubricación, renovación de la carga, proceso de mezcla y combustión) como otros contenidos de carácter más tecnológico como puedan ser el conocimiento de sus componentes mecánicos y estructurales así como sus sistemas auxiliares (refrigeración, lubricación, encendido de la mezcla e inyección de combustible). Otros contenidos relacionados con los combustibles, emisiones contaminante, curvas características y con los cálculos básicos que relacionan sus parámetros geométricos y operativos con sus prestaciones también serán tratados.

5.2. Temario de la asignatura

1. CLASIFICACIÓN DE LOS MCIA

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Potencial y debilidades de los MCIA.
- 1.3. Criterios de clasificación y características diferenciadoras.
- 1.4. Diferencias fundamentales entre MEP y MEC.
- 1.5. Principales campos de aplicación.

2. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Elementos estructurales.
- 2.3. Mecanismo pistón-biela-manivela.
- 2.4. Mecanismo de distribución.

3. PARÁMETROS BÁSICOS

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Parámetros geométricos.
- 3.3. Parámetros de funcionamiento.
- 3.4. Parámetros indicados y efectivos.
- 3.5. Relaciones más importantes entre parámetros.

4. PÉRDIDAS DE CALOR. REFRIGERACIÓN

- 4.1. La transmisión de calor en el cilindro.
- 4.2. Flujos térmicos en el motor.
- 4.3. Sistemas de refrigeración.
- 4.4. Gestión térmica del motor.

5. LUBRICACIÓN Y PÉRDIDAS MECÁNICAS EN MOTORES

- 5.1. Modos o regímenes de lubricación.
- 5.2. Lubricación en motores.
- 5.3. Sistemas de lubricación y componentes.
- 5.4. Clasificación de las pérdidas mecánicas

5.5. Procedimientos para medir las pérdidas mecánicas en motores

6. RENOVACIÓN DE LA CARGA EN 4T

6.1. Introducción.

6.2. Parámetros que caracterizan la renovación de la carga.

6.3. Efecto de diferentes aspectos del motor sobre la renovación de la carga.

6.4. Parámetros característicos frente a carga y velocidad (Síntesis).

6.5. Efecto de otros sistemas del motor.

7. COMBUSTIBLES

7.1. Introducción.

7.2. Procesos de producción.

7.3. Propiedades fisicoquímicas.

7.4. Parámetros termoquímicos.

8. COMBUSTIÓN EN MEP

8.1. Introducción: Nociones del proceso.

8.2. Combustión normal.

8.3. Combustión anormal.

8.4. Emisiones contaminantes

8.5. Cámaras de combustión en los MEP.

9. LA COMBUSTIÓN EN MEC.

9.1. Introducción.

9.2. Proceso de combustión convencional en MEC.

9.3. Control del proceso de combustión convencional en MEC.

10. FORMACIÓN DE LA MEZCLA EN MEP.

10.1. Introducción: Requerimientos de la carga fresca en MEP.

10.2. El carburador.

10.3. Sistemas de inyección y encendido.

11. FORMACIÓN DE LA MEZCLA EN MEC.

11.1. Introducción.

11.2. El sistema de inyección de raíl común

12. EMISIONES CONTAMINANTES, TÉCNICAS DE REDUCCIÓN Y NORMATIVA.

12.1. Introducción.

12.2. Principales contaminantes: Formación y efectos.

12.3. Técnicas de reducción de las principales emisiones contaminantes.

12.4. Normativa y control de emisiones contaminantes.

13. CURVAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MOTORES ALTERNATIVOS

13.1. Introducción.

13.2. Tipos de curvas características.

13.3. Las curvas de plena carga.

13.4. Zona de par motor negativo. Aplicación a vehículos industriales.

13.5. Los mapas isoparamétricos.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	0. Presentación de la asignatura Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación 1. Clasificación de los MCIA Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	2. Elementos constructivos de los MCIA Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	2. Elementos constructivos de los MCIA Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral 3. Parámetros básicos de los MCIA Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	3. Parámetros básicos de los MCIA Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	2. Elementos constructivos de los MCIA Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	4. Pérdidas de calor y refrigeración Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	5. Lubricación y pérdidas mecánicas en MCIA Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	6. Renovación de la carga en los MCIA Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Evaluación Temas 1-5 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		Evaluación Temas 1-5 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
8	6. Renovación de la carga en los MCIA Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral 7. Combustibles Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	7. Combustibles Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral 8. Combustión en MEP Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

10	8. Combustión en MEP Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral 9. Combustión en MEC Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	9. Combustión en MEC Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral 10. Sistemas de formación de la mezcla en MEP Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	8. Combustión en MEP Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	10. Sistemas de formación de la mezcla en MEP Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral 11. Sistemas de formación de la mezcla en MEC Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	10. Sistemas de formación de la mezcla en MEP Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Evaluación Temas 6-9 Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		Evaluación Temas 6-9 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
13	12. Emisiones contaminantes, técnicas de reducción y normativa Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	13. Curvas característica de los motores alternativos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	13. Curvas Características de los MCIA aplicadas a vehículos Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15				
16				Evaluación Temas 10-13 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
17				Evaluación global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Evaluación Temas 1-5	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	33.4%	0 / 10	CE24 CG10 CG2 CG3 CG4
12	Evaluación Temas 6-9	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	33.3%	0 / 10	CE24 CG10 CG2 CG3 CG4
16	Evaluación Temas 10-13	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	33.3%	3 / 10	CE24 CG10 CG2 CG3 CG4

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Evaluación global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CE24 CG10 CG2 CG3 CG4

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

Evaluación global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG2 CG3 CG4 CE24 CG10
-------------------	-------------------------------------	------------	-------	------	--------	-----------------------------------

7.2. Criterios de evaluación

1. EVALUACIÓN ORDINARIA

1.1. EVALUACIÓN PROGRESIVA

Los estudiantes obtendrán una calificación final entre 0 y 10 puntos. La asignatura se considera superada con una nota igual o superior a 5 puntos.

Todos los alumnos serán evaluados mediante el sistema de evaluación progresiva.

Para poder superar la asignatura mediante este sistema, es obligatorio realizar los exámenes de bloques (Temas 1-5, Temas 6-9, Temas 10-13) y asistir a las prácticas de laboratorio (no evaluables). Las fechas exactas definitivas se fijarán con un mínimo de 14 días de antelación. Ninguna de estas pruebas es liberatoria de cara a la evaluación global. El sistema de evaluación progresiva no contiene la prueba global.

La evaluación progresiva quedará superada si, además de obtener una calificación global igual o superior a 5 puntos, se superan las calificaciones mínimas establecidas en cada actividad de evaluación. La no superación de las notas mínimas de alguna de las pruebas obligatorias para este sistema supondrá una calificación máxima de 4,7 puntos. De manera excepcional, podrá superarse si la calificación global supera el 5 en una cuantía superior a la que falta a la calificación de una actividad de evaluación para alcanzar el mínimo. En este último caso la calificación obtenida será un 5.

1.2. EVALUACIÓN GLOBAL

Para poder presentarse a la evaluación Global, será obligatorio haber realizado las prácticas de laboratorio (no evaluables) en la evaluación progresiva.

Para poder superar la asignatura mediante este sistema, el alumno deberá realizar una prueba global que consistirá en un examen escrito de contenidos de toda la asignatura. Su peso en la calificación será del 100%, siendo necesario obtener una calificación mínima de 5 puntos.

2. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Para poder presentarse a la evaluación Extraordinaria, será obligatorio haber realizado las prácticas de laboratorio (no evaluables) en la evaluación progresiva.

Los alumnos que no superen la evaluación ordinaria podrán superar la asignatura en la convocatoria extraordinaria.

Para poder superar la asignatura mediante este sistema, el alumno deberá realizar una prueba global que consistirá en un examen escrito de contenidos de toda la asignatura. Su peso en la calificación será del 100%, siendo necesario obtener una calificación mínima de 5 puntos.

3. VALORACIÓN Y FORMATO DE LOS EXÁMENES

Teoría (83.3%):

- Evaluación progresiva: Resolución de 3 exámenes (16.7% / 33.3% / 33.3% c/u). A ser posible (según disponibilidad de aulas y para evitar concentración de exámenes con otras asignaturas), en horario de clase/prácticas/ampliación de actividades/convocatoria oficial, con cuestiones tipo test / verdadero falso / de desarrollo cortas.
- Evaluación global / extraordinaria: Resolución de un cuestionario tipo test / verdadero falso / de desarrollo cortas. Fechas y horarios correspondientes a las convocatorias oficiales.

Problemas (16.7%):

- Evaluación progresiva: Resolución de 1 problema. A ser posible (según disponibilidad de aulas), en horario de clase/prácticas/ampliación de actividades.
- Evaluación global / extraordinaria: Resolución de 1 problema. Fechas y horarios correspondientes a las convocatorias oficiales.

Prácticas de laboratorio (Obligatorias) (0.0%):

- Se valorara positivamente la participación activa en las prácticas
- ¡¡¡¡¡ Tanto en los exámenes de evaluación progresiva como global y extraordinaria podrán plantearse ejercicios relativos a las prácticas de laboratorio !!!!!.
- Resulta obligatorio asistir a las prácticas: La no asistencia impedirá aprobar la asignatura.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Payri F, Desantes JM. Motores de combustión interna alternativos. Ed. Reverté. ISBN978-84-291-4802-2	Bibliografía	Libro básico de la asignatura
Rodríguez Antón, LM. Elementos constructivos de los motores de combustión interna alternativos.	Bibliografía	Capítulo adicional de la asignatura
Rodríguez Antón, LM. "Colección de problemas de motores alternativos". Ed. ETSIDI.	Bibliografía	Colección de problemas permanente
Laboratorio de Motores Alternativos	Equipamiento	A-012L (Práctica 1)
Laboratorio de Ingeniería Térmica	Equipamiento	Aula de clase (Práctica 3)

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La información contenida en el cronograma sobre las fechas en las que se imparten los diferentes temas o se realizan los exámenes y las prácticas de laboratorio es aproximada. La definitiva y más detallada se entregará al inicio del curso y se subirá a la plataforma Moodle de la asignatura.

El primer día de clase se presentarán en clase las normas de seguimiento de la asignatura por lo que resulta importante acudir a clase desde el primer día del curso a pesar de no haber terminado el proceso de matriculación.

La asignatura se relaciona principalmente con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible:

- ODS7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos. En esta asignatura se trata la energía producida por los motores alternativos, que juega un papel fundamental en la consecución del ODS 7 como energía asequible, fundamentalmente en el sector del transporte y la generación. El tema medioambiental también se tiene presente en el estudio y análisis de sus emisiones contaminantes y de la eficiencia de su funcionamiento.
- ODS13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. Es evidente que el sector del transporte tiene actualmente un papel protagonista sobre el cambio climático, por lo que es necesario afrontar su transformación desde distintos frentes, entre los cuales se encuentra la optimización del funcionamiento de los motores alternativos.