



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**53001901 - Máquinas Y Motores Térmicos Ii**

### PLAN DE ESTUDIOS

05CN - D.M.U. En Ingeniería Industrial Y En Ciencia Y Tecnología Nuclear

### 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.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001901 - Máquinas y Motores Térmicos II
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05CN - D.m.u. en Ingeniería Industrial y en Ciencia y Tecnología Nuclear
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Ruben Abbas Camara		ruben.abbas@upm.es	L - 13:00 - 14:00 L - 16:00 - 18:00 X - 12:00 - 14:00 X - 16:00 - 17:00 V - 12:00 - 14:00
Alberto Felipe Mendez Conde	Lab M Termicos	alberto.mendez@upm.es	M - 18:00 - 19:00 J - 18:00 - 19:00

Carmen Cecilia Barrios Sanchez		carmencecilia.barrios@upm. es	Sin horario.
Manuel Valdes Del Fresno (Coordinador/a)	Despacho	manuel.valdes@upm.es	M - 11:00 - 13:30 J - 11:00 - 13:30

\* 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

El plan de estudios D.m.u. en Ingeniería Industrial y en Ciencia y Tecnología Nuclear no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Motores de combustión interna alternativos
- Ciclos termodinámicos
- Mecánica de fluidos de flujo compresible
- Turbomáquinas térmicas

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

MUII. (a) - APLICA. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.

MUII. (c) - DISEÑA. Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que alcance los requisitos deseados teniendo en cuenta restricciones realistas tales como las económicas, medioambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, de fabricación y de sostenibilidad.

MUII. (e) - RESUELVE. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

MUII. (g) - COMUNICA. Habilidad para comunicar eficazmente.

MUII. (h) - ENTIENDE LOS IMPACTOS. Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones ingenieriles en un contexto social global.

MUII. (i) - SE ACTUALIZA. Reconocimiento de la necesidad y la habilidad para comprometerse al aprendizaje continuo.

MUII. (j) - CONOCE. Conocimiento de los temas contemporáneos.

MUII. (n) - IDEA. Creatividad

MUII.CB06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

MUII.CB07 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios

MUII.CB08 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

MUII.CB09 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

MUII.CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

MUII.CE05 - Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial.

MUII.CE06 - Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.

MUII.CG01 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

MUII.CG02 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

MUII.CG04 - Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.

MUII.CG08 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

MUII.CG09 - Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

MUII.CG11 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA113 - Habilidades de cálculo de prestaciones y rendimientos de máquinas y motores térmicos

RA114 - Comprensión de los principios de funcionamiento de los motores de combustión interna alternativos, las turbinas de gas y las turbinas de vapor

RA115 - Conocimientos de la operación y regulación de los motores de combustión interna alternativos, las turbinas de gas y las turbinas de vapor

RA116 - Habilidad para comprender las tendencias en el diseño de los diversos motores térmicos en el futuro

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura es una continuación especializada de las asignaturas que se imparten sobre máquinas y motores térmicos en el Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales y otros Grados similares a los alumnos que han seguido itinerarios de Ingeniería Mecánica, Técnicas Energéticas o similares.

Se aportarán conocimientos avanzados para comprender en profundidad los principios de funcionamiento de compresores volumétricos, motores de combustión interna alternativos, turbinas de gas, de vapor y ciclos combinados.

Además, se trata de que los alumnos adquieran conocimientos de la operación y la regulación de los compresores volumétricos, los motores de combustión interna alternativos, las turbinas de gas y de vapor, los ciclos combinados y, en definitiva, para que adquieran la habilidad de comprender las tendencias en el diseño de los diversos motores térmicos en el futuro.

Los ámbitos industriales de aplicación que se contemplan en la asignatura son: transporte terrestre y marítimo, generación de energía eléctrica y accionamiento de potencia en general: bombas, compresores, etc.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Recordatorio de conceptos generales de máquinas y de motores térmicos
2. Compresores volumétricos
3. Emisiones de los motores térmicos
  - 3.1. Formación de emisiones en los procesos de combustión
  - 3.2. Tecnologías de reducción de emisiones: motor
  - 3.3. Tecnologías de reducción de emisiones: postratamiento de gases
4. Curvas características en motores de combustión interna alternativos
5. Turbinas de vapor
6. Turbinas de gas
7. Ciclos combinados gas - vapor
8. Motores de reacción: cohetes y aerorreactores

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación de la asignatura Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Problemas Compresores Volumétricos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Tema 2 (cont)</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Problemas emisiones contaminantes</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Practica de laboratorio de Motores Térmicos. Medida de emisiones contaminantes</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Trabajo sobre motores alternativos</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 00:00
8	<b>Tema 5 (cont.)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Entrega de la memoria de la práctica de laboratorio</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 00:00  <b>Prueba de evaluación intermedia. Temas 1 a 4</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00

9	<p><b>Problemas turbinas de vapor</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 6</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
10	<p><b>Tema 6 (cont.)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11	<p><b>Tema 6 (cont.)</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Problemas turbinas de gas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p><b>Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p><b>Tema 7 (cont.)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14	<p><b>Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
15				
16				
17				<p><b>Prueba de Evaluación intermedia 2. Temas 5 a 8</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Prueba de Evaluación Global (Examen Final). Test, cuestiones y problemas</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:30</p>

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	Trabajo sobre motores alternativos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	15%	5 / 10	MU11. (g) MU11. (h) MU11.CG11 MU11.CE05 MU11. (a) MU11.CB07 MU11.CB09 MU11.CB10 MU11.CG08
8	Entrega de la memoria de la práctica de laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	5%	5 / 10	MU11.CB06 MU11. (e) MU11. (g) MU11. (h) MU11.CG11 MU11.CE05 MU11.CG01 MU11.CG09 MU11.CB07 MU11.CB09 MU11.CB10 MU11.CG08
8	Prueba de evaluación intermedia. Temas 1 a 4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	4 / 10	MU11. (g) MU11. (h) MU11. (i) MU11. (j) MU11. (n) MU11.CG11 MU11.CE05 MU11.CG04 MU11. (a) MU11. (c) MU11.CG01 MU11.CG09 MU11.CB07 MU11.CG02 MU11.CB08 MU11.CB09 MU11.CB10 MU11.CE06 MU11.CG08

							MUII.CB06 MUII. (e)
17	Prueba de Evaluación intermedia 2. Temas 5 a 8	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	4 / 10	MUII. (e) MUII.CB06 MUII. (g) MUII. (h) MUII. (i) MUII. (j) MUII. (n) MUII.CG11 MUII.CE05 MUII.CG04 MUII. (a) MUII. (c) MUII.CG01 MUII.CG09 MUII.CB07 MUII.CG02 MUII.CB08 MUII.CB09 MUII.CB10 MUII.CE06 MUII.CG08

### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Trabajo sobre motores alternativos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	15%	5 / 10	MUII. (g) MUII. (h) MUII.CG11 MUII.CE05 MUII. (a) MUII.CB07 MUII.CB09 MUII.CB10 MUII.CG08
8	Entrega de la memoria de la práctica de laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	5%	5 / 10	MUII.CB06 MUII. (e) MUII. (g) MUII. (h) MUII.CG11 MUII.CE05 MUII.CG01 MUII.CG09 MUII.CB07 MUII.CB09 MUII.CB10 MUII.CG08

17	Prueba de Evaluación Global (Examen Final). Test, cuestiones y problemas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	80%	5 / 10	MUII.CB06 MUII. (e) MUII. (g) MUII. (h) MUII. (i) MUII. (j) MUII. (n) MUII.CG11 MUII.CE05 MUII.CG04 MUII. (a) MUII. (c) MUII.CG01 MUII.CG09 MUII.CB07 MUII.CG02 MUII.CB08 MUII.CB09 MUII.CB10 MUII.CE06 MUII.CG08
----	---	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	---

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Las pruebas de evaluación intermedias y las globales tendrán tres partes: **test, cuestiones cortas y problemas**

Para aprobar la asignatura habrá que haber cumplido los tres requisitos siguientes:

- Obtener una nota mínima de **5/10 en la media de las dos pruebas de evaluación intermedias** (siempre que en cada una se haya tenido como mínimo un 4/10); o bien tener una nota mínima de **5,0 en la prueba de evaluación global** (examen final) o mínima de **5,0 en la prueba de evaluación global de la convocatoria extraordinaria**.
- **Entregar y aprobar el trabajo individual** subido como Tarea a Moodle en la fecha y formato indicados allí, o antes de la prueba final para los alumnos que vayan a solo a prueba de evaluación global. Es necesario para evaluar las competencias: CB07, SC08, CG11 y el resultado de aprendizaje RA8.
- **Asistir a la práctica, entregar y aprobar la memoria de la práctica** subida como Tarea a Moodle en la fecha y formato indicados allí. Es necesario para evaluar las competencias: CB07, SC08, CG11 y el resultado de aprendizaje RA8.

La prueba de evaluación intermedia 1 libera la materia de los temas 1 a 4. La prueba de evaluación intermedia 2 se realizará el mismo día de la prueba de evaluación global (examen final). En esa fecha y hora, el alumno deberá optar por presentarse solo a la prueba de evaluación intermedia 2 (temas 5 a 8) o a la prueba de evaluación global (examen final, temas 1 a 8)

La nota de exámenes será la media de las dos pruebas de evaluación intermedias, o la de la prueba de evaluación global (examen final), o la de la prueba de evaluación global extraordinaria

Los alumnos que aprueben las dos pruebas de evaluación intermedias con nota igual o mayor que 5,0 se les aplicará un beneficio de un 10 % adicional en la nota de pruebas de evaluación.

La prueba de evaluación extraordinaria es de toda la asignatura (temas 1 a 8), con independencia de si se ha aprobado alguna prueba de evaluación intermedia.

Aquellos alumnos que no entreguen el trabajo y/o que no entreguen la memoria de la práctica, serán evaluados con **con un 0,0 en esas partes** y no habrán adquirido adecuadamente las competencias y resultados de aprendizaje correspondientes, por lo que **su calificación máxima de la asignatura podrá ser de 8/10**.

Queda a criterio de los profesores la posibilidad de plantear preguntas de tipo Test al comienzo de las clases. En ese caso, a aquellos alumnos que **realicen regularmente esos tests** (sistemas de respuesta inmediata en el

aula) **se les añadirá hasta un 10 % en la nota final** (según el ranking obtenido en estos tests al final del curso), pudiendo esa nota utilizarse para aprobar en caso de tener nota inferior a 5,0 en la media de pruebas de evaluación parciales o de pruebas de evaluación globales finales o extraordinarias.

### **Criterios de evaluación**

Pruebas de evaluación escritas:

- Nivel de conocimientos.
- Precisión en la respuesta (relación entre lo escrito y la pregunta)
- Capacidad del alumno de relacionar temas diferentes de la asignatura
- Capacidad de relacionar los procesos de los motores con otras asignaturas de ingeniería industria
- Capacidad de síntesis en la redacción
- En los ejercicios de cálculo se valorará el procedimiento de cálculo y la precisión del dato calculado.

Memorias de las prácticas:

- Capacidad de sintetizar lo que se ha visto y realizado en la experiencia práctica
- Capacidad de presentarla adecuadamente en el ámbito de la ingeniería mecánica.
- Uso adecuado de tablas, gráficos y unidades

Trabajo en equipo:

- Innovación en la presentación
- Orden en la presentación
- Sintetización y concreción de la información presentada
  
- Nivel científico y tecnológico de los conocimientos presentados
- Aplicación de las referencias bibliográficas empleadas
- Evaluación por pares entre los miembros del equipo

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Colección de presentaciones de Power Point	Recursos web	Colección de presentaciones de diapositivas en Power Point (en formato PDF) de cada tema y de la práctica de laboratorio. Subidas en Moodle
Banco de ensayo de motor de laboratorio	Equipamiento	Motor de combustión interna en banco de pruebas con instrumentación, equipo de análisis de combustión, analizador de emisiones y sistema de adquisición de datos. de control y medida
Motores de Combustión Interna Alternativos. Editado por Payri y Desantes. Ed. Reverte, 2011.	Bibliografía	Es un libro muy completo y actual pero solo se imparten algunos capítulos
Máquinas Térmicas. M. Muñoz y A. J. Rovira. UNED	Bibliografía	Libro de texto general sobre Máquinas Térmicas que sigue el nivel de esta asignatura.
Textos de apoyo en Moodle	Recursos web	Textos de explicación de las presentaciones de clase

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Esta es una asignatura presencial. Es fundamental la asistencia a las clases, en las que el profesor va desgranando los conceptos de la asignatura, explicando los textos, las presentaciones y las metodologías de cálculo de problemas, marcando con ello las pautas y criterios para la evaluación. El alumno debería tomar apuntes de los conocimientos que los profesores van explicando en sus clases.

Los alumnos resolverán diversos problemas de aplicación que se irán proponiendo al finalizar cada bloque temático. Algunas clases se dedicarán a la explicación de resolución de los problemas de aplicación.

Si los profesores deciden efectuar pruebas de preguntas al comenzar las clases, estas consistirán en tests con 4 respuestas (sistemas de respuesta inmediata en el aula) sobre los temas tratados en la clase anterior. En caso de realizarse, estas pruebas tendrán por objeto ayudar al alumno en su proceso continuo de aprendizaje y, además, se tendrán en cuenta en la nota a aquellos que las sigan con asiduidad y respondan bien a las cuestiones, de acuerdo con lo explicado en el apartado de "Criterios de Evaluación" de esta guía.

Las presentaciones y textos de apoyo se suministrarán antes de su impartición en clase por medio de la plataforma Moodle.

Se realizará un trabajo individual sobre aplicaciones no convencionales de los motores térmicos y se entregará una memoria de la práctica de laboratorio.

La asistencia a la práctica, la entrega del trabajo y la entrega de la memoria de la práctica será obligatoria para todos los estudiantes, sigan o no la evaluación progresiva.