



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

**53001207 - Maquinas y Motores Termicos**

### PLAN DE ESTUDIOS

05AZ - Master Universitario En Ingenieria Industrial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - 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.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	9

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001207 - Maquinas y Motores Termicos
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<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>	05AZ - Master Universitario En Ingenieria Industrial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Andres Sebastian Herrera		andres.sebastian@upm.es	Sin horario.
Jose Manuel Buron Caballero		josemanuel.buron@upm.es	- -
Alberto Mendez Conde		alberto.mendez@upm.es	Sin horario.
Ruben Abbas Camara (Coordinador/a)		ruben.abbas@upm.es	Sin horario.

Manuel Valdes Del Fresno		manuel.valdes@upm.es	Sin horario.
--------------------------	--	----------------------	--------------

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

## 2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Sanz Solaesa, Sergio	sergio.sanz@upm.es	Abbas Camara, Ruben

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Industrial no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Termodinámica, Termotecnia y Mecánica de Fluidos

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

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

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

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.

CG10 - Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA71 - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

RA72 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

RA69 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.

RA73 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

RA70 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura pretende dotar a los alumnos de conocimientos fundamentales sobre los motores térmicos utilizados más habitualmente, de modo que sean capaces de comprender los procesos que ocurren en su interior, razonando los efectos de la variación de los distintos parámetros en sus prestaciones y emisiones contaminantes. Los alumnos después de superar la asignatura deberían poder también discernir el campo de aplicación de cada motor térmico e, incluso, ser capaces de gestionar adecuadamente sus tareas de operación y mantenimiento.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Fundamentos de Máquinas y Motores Térmicos
  - 1.1. Diferencia entre máquina y motor térmico
  - 1.2. Concepto de rendimiento térmico
  - 1.3. Transformaciones energéticas
  - 1.4. Campo de aplicación de los motores térmicos
  - 1.5. Emisiones atmosféricas contaminantes de los motores térmicos
2. Fundamentos de los motores de combustión interna alternativos (MCIA)
  - 2.1. Clasificación de los MCIA
    - 2.1.1. Motores de Encendido Provocado (MEP), Motores de Encendido por Compresión (MEC o Diesel), Motores de Mezcla Pobre Estratificada (MMPE)
    - 2.1.2. Motores de cuatro y dos tiempos. Diagramas del indicador, de la distribución y presión-ángulo de cigüeñal
    - 2.1.3. Motores refrigerados por agua y por aire
    - 2.1.4. Motores de aspiración natural y sobrealimentados
  - 2.2. Diferencias entre MEP, MEC y MMPE
    - 2.2.1. Procesos de combustión
    - 2.2.2. Regulación de la admisión
    - 2.2.3. Naturaleza del combustible
    - 2.2.4. Dosado
    - 2.2.5. Potencia específica
  - 2.3. Emisiones contaminantes de los MCIA
  - 2.4. Tendencias futuras de los MCIA
3. Motores basados en turbomáquinas térmicas
  - 3.1. Turbinas de vapor. Ciclo de Rankine
    - 3.1.1. Mejoras termodinámicas del ciclo de Rankine
    - 3.1.2. Ciclo con recalentamiento intermedio
    - 3.1.3. Ciclo regenerativo

#### 3.1.4. Ciclos especiales

### 3.2. Turbinas de gas. Ciclo de Brayton

#### 3.2.1. Ciclo simple de turbinas de gas

#### 3.2.2. Ciclo simple regenerativo de turbinas de gas

#### 3.2.3. Ciclos compuestos de turbinas de gas

#### 3.2.4. Ciclos compuestos regenerativos de turbinas de gas

#### 3.2.5. Ciclos cerrados de turbinas de gas

### 3.3. Cogeneración con motores térmicos

### 3.4. Ciclos combinados gas-vapor

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Fundamentos de Máquinas y Motores Térmicos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Fundamentos de Máquinas y Motores Térmicos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Fundamentos de Máquinas y Motores Térmicos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Fundamentos de MCIA</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Fundamentos de MCIA</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Fundamentos de MCIA</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Fundamentos de MCIA</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Fundamentos de MCIA</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Fundamentos de MCIA</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Problemas de MCIA</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
10	<b>Motores térmicos basados en turbomáquinas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Motores térmicos basados en turbomáquinas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Visita al laboratorio de Motores Térmicos: Descripción y explicación de los distintos motores térmicos</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	<b>Motores térmicos basados en turbomáquinas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			



13	<b>Motores térmicos basados en turbomáquinas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Evaluación de Fundamentos de Máquinas y Motores Térmicos y Fundamentos de Motores de Combustión Interna Alternativos</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00
14	<b>Motores térmicos basados en turbomáquinas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	<b>Motores térmicos basados en turbomáquinas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16	<b>Motores térmicos basados en turbomáquinas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
17				<b>Examen Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00  <b>Evaluación de Fundamentos de Máquinas y Motores Térmicos y Fundamentos de Motores de basados en Turbomáquinas</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 03:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
13	Evaluación de Fundamentos de Máquinas y Motores Térmicos y Fundamentos de Motores de Combustión Interna Alternativos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CG01 CG10 CB09 CE05
17	Evaluación de Fundamentos de Máquinas y Motores Térmicos y Fundamentos de Motores de basados en Turbomáquinas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	50%	4 / 10	CG01 CE05 CG10 CB09

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG10 CB09 CG01 CE05

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Los dos exámenes de evaluación continua y el examen de evaluación consistirán en tests divididos en dos partes:

- Preguntas de tipo teórico: 2/3
- Problemas: 1/3

Se deberá obtener una nota mínima de 4 en cada una de las partes.

Los alumnos podrán optar a evaluación continua o final tras conocer el resultado de la primera evaluación continua.

Para aquellos alumnos que vayan por evaluación continua, la nota media de ambos exámenes será mayorada en hasta un 20% según:

- +10% para aquellos alumnos que obtengan una nota igual o superior a 5 en ambos exámenes
- +10% a criterio del profesor del grupo

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Máquinas Térmicas	Bibliografía	Libro para la parte de Fundamentos de Máquinas y Motores Térmicos y Motores Térmicos basados en turbomáquinas
Motores de Combustión Interna Alternativos	Bibliografía	Libro para Fundamentos de Máquinas y Motores Térmicos
Problemas de Motores Térmicos	Bibliografía	Libro de problemas de Motores Térmicos
Diapositivas y guiones de clases y prácticas	Recursos web	Diapositivas y guiones de clases y prácticas previstos para la comprensión de la materia en la clase, previstas para que los alumnos tomen apuntes

Material de laboratorio	Equipamiento	Múltiples piezas y bancos de ensayo útiles para complementar las explicaciones teóricas
-------------------------	--------------	---