



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

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

2017-18 - 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 .....	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>	53001207
<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 en el que se imparte</b>	Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso Académico</b>	2017-18

## 2. Profesorado

---

### 2.1 Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías*</b>
Jose Manuel Buron Caballero (Coordinador/a)		josemanuel.buron@upm.es	--
Alberto Mendez Conde		alberto.mendez@upm.es	--
Ruben Abbas Camara		ruben.abbas@upm.es	--
Manuel Valdes Del Fresno		manuel.valdes@upm.es	--

\* 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 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 que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE5 - Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial.

CE6 - Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.

CG1 - 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.

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

CG2 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

CG4 - Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.

CG8 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CG9 - 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.

CT3 - Creatividad

CT5 - Gestión de la información

## 4.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

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\*

Semana	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 Máquinas y Motores Térmicos</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: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<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	
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 continua y sólo prueba final Duración: 02:30

\* 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%	5 / 10	CG1 CE5 CG8 CT3 CT5 CG9 CG11 CE6 CG4 CG2
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG1 CE5 CG8 CT3 CT5 CG9 CG11 CE6 CG4 CG2

#### 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	02:30	100%	5 / 10	CG1 CE5 CG8 CT3 CT5 CG9 CG11 CE6 CG4 CG2

### 7.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2 Criterios de Evaluación

La evaluación continua consiste en dos pruebas: la primera evalúa los conocimientos correspondientes a los dos primeros temas y cuenta un 50% en la nota final, siendo esta parte liberatoria para el examen final de la primera convocatoria oficial. La segunda, para los alumnos que hayan superado la primera, evalúa el resto de los conocimientos, contando un 50% de la nota final.

Los alumnos que no sigan la evaluación continua o que no hayan superado la primera prueba obtendrán el 100% de su nota final en el examen final.

## 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