



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

**53001362 - Máquinas Hidráulicas y Motores Térmicos**

### PLAN DE ESTUDIOS

05BC - Master Universitario En Ingeniería Química

### 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.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	9

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001362 - Máquinas Hidráulicas y Motores Térmicos
<b>No de créditos</b>	4.5 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>	05BC - Master Universitario En Ingeniería Química
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica 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> *
Pascual De Dios Pleite	Mec. Fluidos	pascual.dedios@upm.es	L - 19:30 - 21:00
Jesus Casanova Kindelan (Coordinador/a)	Motores T.	jesus.casanova@upm.es	X - 11:00 - 14:00 J - 11:00 - 14:00
Alberto Mendez Conde	Laboratorio MT	alberto.mendez@upm.es	V - 15:30 - 18:30

\* 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 Master Universitario en Ingeniería Química no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Mecánica de Fluidos básica

- Termodinámica

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB7 - 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 (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CE2 - Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas.

CG2 - Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA29 - Conocimientos del modo de funcionamiento de las máquinas hidráulicas y térmicas usados en la industria

RA94 - Utiliza el pensamiento crítico para la resolución de problemas

RA70 - Ser capaz de entender el fundamento de las fuentes de energía

RA30 - Desarrollar una capacidad de razonamiento y abstracción en el ámbito de las máquinas hidráulicas y los motores térmicos ampliable a múltiples campos de la tecnología

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura se enmarca en el plan de estudios del Master de Ingeniero Químico con objeto de que el estudiante sea capaz de comprender los principios de funcionamiento de las máquinas que usan fluidos compresibles o incompresibles en su operación: máquinas hidráulicas y máquinas y motores térmicos. Por ello se aportan los conocimientos y las habilidades de cálculos necesarias para entender el funcionamiento de los diferentes procesos que tienen lugar, así como comprender la operación y regulación de estas máquinas en el sector industrial en general, pero en el de la industria química en particular. No solo la industria química utiliza este tipo de máquinas sino que los materiales, combustibles y fluidos que utilizan son parte importante de su actividad, unido a los efectos en el medio ambiente.

La enseñanza teórico - práctica de la asignatura se centra en la explicación de los principios de funcionamiento de los procesos que tienen lugar en las máquinas hidráulicas y en los motores térmicos más comunes como bombas, turbinas hidráulicas, ventiladores, motores de combustión interna alternativos, turbinas de gas, turbinas de vapor y los compresores volumétricos, de manera que ese conocimiento pueda ser usado para comprender su comportamiento, regulación, utilización y criterios de selección. Con los conocimientos adquiridos, el alumno debe ser capaz de comprender los campos de aplicación más comunes de estos equipos, así como las posibles líneas de desarrollo futuras.

La asignatura está basada en una filosofía de impartición teórico-práctica con referencias continuas a la aplicación industrial de estos equipos. En clase se aporta para cada tema una base teórica previa y una aplicación posterior. Además, con objeto de agilizar las habilidades de cálculos y fijación de conceptos el alumno debe resolver diversos problemas prácticos justificando los resultados y debe ser capaz de realizar trabajos de su aplicación real.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Máquinas de fluidos: conceptos, definiciones y clasificación
2. Intercambio de energía en las turbomáquinas: ecuación de Euler. Potencias y rendimientos
3. Leyes de semejanza en máquinas hidráulicas y térmicas
4. Funcionamiento de las turbinas hidráulicas: Pelton, Francis y Kaplan
5. Funcionamiento de las bombas hidráulicas: dimensionamiento, curvas características y regulación
6. NPSH y cavitación en bombas hidráulicas
7. Fundamentos, definiciones y clasificación de las máquinas y motores térmicos
8. Generación de estado térmico: combustión y formación de emisiones contaminantes
9. Compresores: funcionamiento y regulación
10. Motores alternativos: ciclos, procesos, funcionamiento y balance térmico
11. Turbinas de vapor y de gas: fundamentos de su funcionamiento y parámetros del ciclo
12. Regulación de los motores térmicos: curvas características

## 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>Impartición del Tema 1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Impartición del tema 2</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Impartición del tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Problemas de los temas 1 a 3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	<b>Impartición del tema 4</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Impartición del tema 5</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Impartición del tema 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Aplicación práctica y problemas de los temas 4 y 5</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7	<b>Impartición del tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Problemas del tema 6</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Entrega trabajo de aplicación y cálculo de una instalación con máquinas hidráulicas</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:00
8	<b>Impartición del tema 7</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Prueba de Evaluación Continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00
9	<b>Impartición del tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Problemas de los temas 7 y 8</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

10	<b>Impartición del tema 9</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Continuar impartición del tema 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Problemas del tema 9</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
12	<b>Impartición del tema 10</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>Leción 13. Turbinas de Vapor</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>Impartición del tema 12</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Problemas d los temas 11 y 12</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Entrega de un trabajo sobre aplicación y cálculo de un motor térmico</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:00
15				
16				
17				<b>Prueba de Evaluación continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00  <b>Examen Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final 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
7	Entrega trabajo de aplicación y cálculo de una instalación con máquinas hidráulicas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	15%	5 / 10	CG2 CB7 CE2
8	Prueba de Evaluación Continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	4 / 10	CG2 CB7 CE2
14	Entrega de un trabajo sobre aplicación y cálculo de un motor térmico	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	15%	5 / 10	CG2 CB7 CE2
17	Prueba de Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	4 / 10	CG2 CB7 CE2

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Entrega trabajo de aplicación y cálculo de una instalación con máquinas hidráulicas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	15%	5 / 10	CG2 CB7 CE2
14	Entrega de un trabajo sobre aplicación y cálculo de un motor térmico	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	15%	5 / 10	CG2 CB7 CE2
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	03:00	70%	5 / 10	CG2 CB7 CE2

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

En esta asignatura, la asistencia a clase se considera fundamental pues el profesor va desgranando y explicando los conocimientos necesarios para superar las pruebas y trabajos. Algunos de los problemas efectuados forman parte del trabajo del alumno evaluable.

Las pruebas de evaluación continua son independientes, la primera se realiza a mitad del semestre y la segunda coincidiendo con el examen final. El alumno debe superar un 5/10 en la media de las dos, pero debe tener 4 o más en cada una de ellas.

Los alumnos que opten por solo examn final, deben realizar también los trabajos individuales para superar la asignatura

El cronograma puede sufrir ajustes de última hora, y tiene consideración de orientativo, atendiendo a las posibles circunstancias que se presenten durante el desarrollo del curso.

En los exámenes escrito se evaluará:

- Los conocimientos de la materia y las habilidades de cálculo
- El orden y la concisión en las respuesta
- La calidad de la redacción

En los trabajos individuales se evaluará:

- El nivel y la profundidad del texto y los datos aportados
- El orden de la presentación
- La calidad del texto y las ilustraciones
- El manejo de las referencias

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Colección de diapositivas	Recursos web	Entregadas en clase o en la plataforma correspondiente
Piezas y equipos	Equipamiento	Los motores y máquinas más habituales
Turbomáquinas	Bibliografía	Claudio Mataix- Ediciones ICAI
Motores de Combustión interna Alternativos	Bibliografía	F. Payri y otros

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura está organizada para enseñanza presencial.

En clase el profesor va desgranando los conceptos con el apoyo de presentaciones que están disponibles en la plataforma Moodle. El alumno atiende, pregunta y toma apuntes sobre las explicaciones del profesor.

El alumno resuelve problemas que el profesor le propone.