



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y  
Energía

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**65004015 - Mecanica De Fluidos E Hidraulica**

### PLAN DE ESTUDIOS

06IE - Grado En Ingenieria De La Energia

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Segundo 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.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	13

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	65004015 - Mecanica de Fluidos e Hidraulica
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Cuarto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	06IE - Grado en Ingenieria de la Energia
<b>Centro responsable de la titulación</b>	06 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energía
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Ricardo Castedo Ruiz (Coordinador/a)	622	ricardo.castedo@upm.es	Sin horario. Concretar cita por email
Jose Joaquin Ortega Parreño	633	josejoaquin.ortega@upm.es	M - 10:00 - 13:00 X - 10:00 - 13:00 Concretar cita por email

Maria Chiquito Nieto	629	maria.chiquito@upm.es	Sin horario. Concretar cita por email
----------------------	-----	-----------------------	---

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

### 2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
José María Gómez Chamorro	josemaria.gomezc@upm.es	ETSI Minas y Energía - UPM

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

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

- Fisica I
- Calculo I
- Mecanica
- Calculo li

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

El plan de estudios Grado en Ingenieria de la Energia no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE11 - Comprender las leyes generales de la mecánica y aplicarlas a la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CE19 - Comprender los principios de mecánica de fluidos e hidráulica y aplicarlos en la Ingeniería de la Energía.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de la Energía.

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

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

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA72 - Conocer las teorías de estática, cinemática y dinámica de fluidos perfectos y reales.

RA73 - Aplicar estos conocimientos a problemas de tuberías, canales, bombas, turbinas y regímenes transitorios sencillos.

RA71 - Conocimiento de los principios de mecánica de fluidos e hidráulica.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Siendo la asignatura casi el único contacto de los alumnos con la mecánica de fluidos, se imparten conocimientos que abarcan desde las definiciones y bases teóricas que rigen el comportamiento de los fluidos hasta algunas aplicaciones tecnológicas como canales, tuberías o turbinas. Dada la extensión de los temas a tratar, el nivel de la materia impartida es sólo introductorio en todos ellos.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Los fluidos y sus propiedades
2. Ecuaciones constitutivas: deformaciones y tensiones
3. Movimientos laminar y turbulento
4. Capa límite
5. Análisis dimensional y semejanza
6. Estática de fluidos
7. Ecuación de conservación de la masa
8. Cinemática de fluidos
9. Dinámica. Energía mecánica
10. Dinámica. Cantidad de movimiento
11. Flujo sobre cuerpos: arrastre y sustentación
12. Movimiento en tuberías
13. Turbomáquinas
14. Movimiento en lámina libre

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación + T1 Los fluidos y sus propiedades</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>T2 - Ecuaciones constitutivas: deformaciones y tensiones</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>T2 - Ecuaciones constitutivas: deformaciones y tensiones</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>T3 - Movimientos laminar y turbulento</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>T4 - Capa límite</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>T5 - Análisis dimensional y semejanza</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>T5 - Análisis dimensional y semejanza</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>T6. Estática.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>T6. Estática.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio Práctica 1 y Práctica 2 (fuera del horario lectivo)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>T6. Estática.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>T7 - Ecuación de conservación de la masa</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

7	<b>T8 - Cinemática de fluidos</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>T9 - Dinámica. Energía mecánica</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>T9 - Dinámica. Energía mecánica</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>T10 - Dinámica. Cantidad de Movimiento</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Examen parcial 1 (Temas 1 a 8 incluidos)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
9				
10	<b>T10 - Dinámica. Cantidad de Movimiento</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>T11 - Flujo sobre cuerpos: arrastre y sustentación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio Práctica 3 y Práctica 4 (fuera del horario lectivo)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	<b>T11 - Flujo sobre cuerpos: arrastre y sustentación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>T12 - Movimiento en tuberías</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>T12 - Movimiento en tuberías</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>T13 - Turbomáquinas</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	<b>T14 - Movimiento en lámina libre</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16				<b>Examen parcial 2 (Temas 9 a 14 incluidos)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
17				<b>Examen parcial 1 (Temas 1 a 8 incluidos)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:30  <b>Examen parcial 2 (Temas 9 a 14 incluidos)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:30

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 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
8	Examen parcial 1 (Temas 1 a 8 incluidos)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	3 / 10	CE11 CE19 CG4 CG1 CG3
16	Examen parcial 2 (Temas 9 a 14 incluidos)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	3 / 10	CG1 CG3 CE11 CE19 CG4

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen parcial 1 (Temas 1 a 8 incluidos)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	3 / 10	CG1 CG3 CE11 CE19 CG4
17	Examen parcial 2 (Temas 9 a 14 incluidos)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	3 / 10	CG1 CG3 CE11 CE19 CG4

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

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

Examen parcial 2 (Temas 9 a 14 incluidos)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	3 / 10	CG1 CG3 CE11 CE19 CG4
Examen parcial 2 (Temas 9 a 14 incluidos)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	3 / 10	CG1 CG3 CE11 CE19 CG4

## 7.2. Criterios de evaluación

### EVALUACIÓN CONTINUA

Se realizarán dos pruebas tipo test (parcial 1 y parcial 2), cada una formada por diez preguntas. Las preguntas mal contestadas restan 0.25, mientras que las correctas suman 1 punto.

Aquellos alumnos que habiendo sacado al menos un 3 en cada parcial, y el promedio de los parciales sea mayor o igual que 5, **aprueban la asignatura**.

Los alumnos que no hayan aprobado por evaluación continua, pero que en alguno de los parciales obtengan una calificación igual o superior a 5, podrán liberar esa parte para las convocatorias de junio/julio del curso. Los alumnos con una nota entre 3 y 5, en un parcial o en los dos, podrán elegir si presentarse o no y a cuál presentarse en las convocatorias siguientes. En cualquier caso siempre se conservará la calificación más alta.

Como condición **necesaria** para aprobar por evaluación continua el alumno debe tener superado el laboratorio (para más información ir al bloque de **LABORATORIO**).

### **EVALUACIÓN CONVOCATORIA ORDINARIA O SÓLO PRUEBA FINAL Y CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA**

Los exámenes finales (junio / julio) abarcarán toda la materia impartida, pero los alumnos sólo se examinan de la parte no liberada.

Los exámenes finales serán del mismo tipo y forma que los parciales de evaluación continua. Para aprobar es necesario obtener al menos 5 puntos, manteniéndose los mínimos exigidos en la evaluación continua (la puntuación mínima necesaria de 3 puntos en cada parte).

Si el alumno ha superado la prueba final, pero NO tiene superado el laboratorio, debe presentarse a un examen final del mismo (para más información ir al bloque de **LABORATORIO**).

-----

## LABORATORIO

En el laboratorio se realizarán dos sesiones diferentes, una por cada parcial de la asignatura. El horario del laboratorio se determinará cuando se tengan los listados de alumnos definitivos, pero todas las prácticas se realizarán fuera del horario normal de clase. Los grupos de laboratorio serán de entre 8 y 12 alumnos, en función del número total de alumnos matriculados y de la disponibilidad de fechas.

**La superación de las prácticas de laboratorio es obligatoria, tanto en evaluación continua como por evaluación ordinaria o extraordinaria.**

Antes de asistir al laboratorio los alumnos deben ver los vídeos sobre las prácticas que se publicarán en Moodle y contestar a las preguntas incluidas en los mismos.

Una vez realizada cada práctica y dentro del plazo que se indique, se entregarán los resultados mediante la aplicación informática preparada para ello que estará en la página web de MOODLE de la asignatura.

Los resultados de las prácticas se calificarán como apto o no apto. Para obtener la calificación de apto, el porcentaje de respuestas correctas a las cuestiones planteadas debe ser como mínimo del 50 %.

Las prácticas con el 100 % de respuestas correctas sumarán puntos a la calificación final según el baremo:

*Práctica 1. Hidrostática. 0,30 puntos.*

*Práctica 2. Número de Reynolds. 0,20 puntos.*

*Práctica 3. Bombas centrífugas. 0,20 puntos.*

*Práctica 4. Teorema de Bernoulli. 0,30 puntos*

**Las notas obtenidas se sumarán a la calificación final de la asignatura, pero sólo será aplicable a los alumnos que opten por evaluación continua.**

Los alumnos que no asistan al laboratorio, no entreguen los resultados dentro del plazo correspondiente u obtengan la calificación de no apto, para poder aprobar la asignatura deberán realizar un examen escrito presencial, relativo a los conceptos tratados en las prácticas que no hayan superado, y obtener la calificación de apto. Este examen de prácticas se realizará previamente a la convocatoria de junio y previamente a la convocatoria de julio.

Los alumnos repetidores que hayan obtenido la calificación de apto en cursos anteriores pueden mantener esa calificación y no es necesario que asistan al laboratorio, pero deberán comunicarlo cuando se publiquen las listas con los grupos. Sí quieren optar al incremento de nota tienen que realizar las prácticas de nuevo.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Plataforma Moodle	Recursos web	
Apuntes y diapositivas de la asignatura	Bibliografía	
Laboratorio	Equipamiento	Laboratorio para realización de prácticas
Aplicaciones de Matlab	Otros	Recursos de software para la entrega de informe de prácticas del laboratorio
Yunus A. Cengel, Cimbala, J. M., & Sknarina, S. F. (2006). Mecánica de fluidos: fundamentos y aplicaciones. McGraw-Hill Interamericana.	Bibliografía	
Crespo Martínez, A. Mecánica de fluidos, Ed: Reverte, Barcelona, España, 2006.	Bibliografía	
De las Heras Jiménez, S. (2011). Fluidos, bombas e instalaciones hidráulicas. Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica.	Bibliografía	

Bergadà Granyó, J. M. (2017). Mecánica de fluidos: breve introducción teórica con problemas resueltos. Iniciativa Digital Politècnica, Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC.	Bibliografía	
López-Herrera Sanches, J. M. (2005). otros. Mecánica de Fluidos, Problemas resueltos Serie de compendios Schaum.	Bibliografía	
Mataix, C.; 2009; Turbomáquinas hidráulicas; Universidad Pontificia Comillas.	Bibliografía	
Streeter, V.L. y Wylie, E.B.; 2000; Mecánica de fluidos; McGraw-Hill.	Bibliografía	
White, F.M.; 2008; Mecánica de fluidos; McGraw-Hill.	Bibliografía	
Davis, C.V. y Sorensen, K.E.; 1969; Handbook of applied hydraulics; McGraw-Hill.	Bibliografía	
Duncan, V.J., Thom, A.S. y Young, A.D.; 1985; Mechanics of fluids; Edward Arnold.	Bibliografía	
Evett, J.B. y Liu, M.S.; 1988; Fluid mechanics and hydraulics; McGraw-Hill.	Bibliografía	
Levi, E.; 1995; The science of water; ASCE.	Bibliografía	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS4 (Educación de calidad), ODS6 (Agua limpia y saneamiento) y ODS9 (Industria, innovación e infraestructura).