



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



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

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**65001019 - Mecanica De Fluidos**

### PLAN DE ESTUDIOS

06RE - Grado En Ingenieria De Los Recursos Energeticos, Combustibles Y Explosivos

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - 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.....	7
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	65001019 - Mecanica de Fluidos
<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>	06RE - Grado en Ingenieria de los Recursos Energeticos, Combustibles y Explosivos
<b>Centro responsable de la titulación</b>	06 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energia
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 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 Antonio Fernandez Merodo	635	jose.merodo@upm.es	Sin horario. Sin horario. A concretar al inicio del cuatrimestre
Ricardo Castedo Ruiz (Coordinador/a)	622	ricardo.castedo@upm.es	L - 09:30 - 12:30 X - 09:30 - 12:30 Concretar cita por email

Jose Joaquin Ortega Parreño		josejoaquin.ortega@upm.es	M - 10:00 - 13:00 X - 10:00 - 13:00 Concretar cita por email
Anastasio Pedro Santos Yanguas	635	tasio.santos@upm.es	Sin horario. Sin horario. A concretar al inicio del cuatrimestre

\* 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.gomez@upm.es	ETSI Minas y Energía - UPM

## 3. Conocimientos previos recomendados

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

- Mecanica
- Calculo II
- Calculo I
- Fisica I

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

El plan de estudios Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, analizar, calcular, proyectar, construir, mantener, conservar, explotar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de las Tecnologías Mineras, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas, incluyendo la función de asesoría en estos campos.

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.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

F15 - Conocimiento de los principios de mecánica de fluidos e hidráulica.

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA91 - Conocimiento de los principios de mecánica de fluidos e hidráulica.

RA92 - Conocer las teorías de estática, cinemática y dinámica de fluidos perfectos y reales.

RA93 - Aplicar estos conocimientos a problemas de tuberías, canales, bombas, turbinas y regímenes transitorios sencillos.

## 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.

Destacar que la asignatura a partir de este curso, no se divide en dos bloques (fundamentos y problemas), de tal manera que se imparte de forma continuada y sin separación explícita.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Definiciones y propiedades de los fluidos.
2. Análisis dimensional y semejanza.
3. Análisis de deformaciones y tensiones
4. Ecuaciones constitutivas.
5. Flujo y clasificación de flujos
6. Estática de fluidos.
7. Cinemática de fluidos. Principios.
8. Dinámica de fluidos perfectos.
9. Movimiento laminar de los fluidos.
10. Capa límite.
11. Turbulencia.
12. Movimiento en tuberías.
13. Movimiento en cauces abiertos.
14. Movimiento transitorio.
15. Turbomáquinas. Curvas características.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>T1. Definiciones y propiedades.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>T2. Análisis dimensional.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Toda la asignatura se puede realizar de manera on-line sustituyendo las actividades presenciales en aula Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2	<b>T2. Análisis dimensional.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>T3. Análisis de deformaciones y tensiones.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>T4. Ecuaciones constitutivas. T5. Flujo y clasificación de flujos</b> Duración: 02:00 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		
4	<b>T6. Estática.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>T6. Estática.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>T7. Cinemática.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>T8. Dinámica de fluidos perfectos.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>T8. Dinámica de fluidos perfectos.</b> Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
8	<b>T8. Dinámica de fluidos perfectos.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>T9. Movimiento laminar.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

9	<b>T10. Capa límite. T11. Turbulencias.</b> Duración: 04:00 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: 01:00
10	<b>T12. Tuberías.</b> Duración: 04:00 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>T12. Tuberías. Esta clase si es posible se realizará en aula de informática con el uso de EXCEL</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>T13. Movimiento en cauces abiertos. T14 Movimiento Transitorio</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>T15. Turbomáquinas. Curvas características.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>T15. Turbomáquinas. Curvas características.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14				<b>Examen parcial 2 (Temas 9 a 15 incluidos)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
15				
16				
17				<b>Examen parcial 1 y parcial 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Examen parcial 1 (Temas 1 a 8 incluidos)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	50%	3.5 / 10	CG1 CG2 F15 CG3 CG6
14	Examen parcial 2 (Temas 9 a 15 incluidos)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	50%	3.5 / 10	CG1 CG2 F15 CG3 CG6

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen parcial 1 y parcial 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG1 CG2 F15 CG3 CG6

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen parcial 1 y parcial 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG1 CG2 F15 CG3 CG6

## 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 3.5 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.

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 3.5 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.

*Dadas las condiciones higiénico-sanitarias se puede obligar a los alumnos a asistir al laboratorio con mascarilla y guantes, que deben traer ellos.*

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

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. 0,20 puntos.
- Práctica 2. Número de Reynolds. 0,10 puntos.
- Práctica 3. Bombas centrífugas. 0,10 puntos.
- Práctica 4. Teorema de Bernoulli. 0,20 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 y cuya nota media sea igual o superior a 5,00 y cumpla los mínimos exigidos en los parciales. Exclusivamente los alumnos con el 100 % de respuestas correctas en todas las prácticas podrán llegar a obtener una puntuación total de hasta 0,60 puntos.

*Los alumnos que no asistan al laboratorio, no entreguen los resultados dentro del plazo correspondiente u obtengan la calificación de no aptos, 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.*

-----

## EN CASO DE DOCENCIA ON-LINE

En caso de que las evaluaciones deban hacerse de manera on-line, se realizará un examen con una batería de preguntas tipo test, haciendo exámenes de 10 preguntas por cada parcial. Siempre manteniendo a los alumnos informados, a través, de su representante.

## 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	
Evet, 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

Las clases de manera telemática (si fueran necesarias) se realizarán por Teams o Zoom.

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