



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

65001019 - Mecanica De Fluidos

PLAN DE ESTUDIOS

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

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

| | |
|--|---|
| Nombre de la asignatura | 65001019 - Mecanica de Fluidos |
| No de créditos | 6 ECTS |
| Carácter | Obligatoria |
| Curso | Segundo curso |
| Semestre | Cuarto semestre |
| Período de impartición | Febrero-Junio |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 06RE - Grado en Ingenieria de los Recursos Energeticos, Combustibles y Explosivos |
| Centro responsable de la titulación | 06 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energía |
| Curso académico | 2023-24 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|---|-----------------|---------------------------|---|
| 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 |

| | | | |
|-----------------------------------|-----|---------------------|---|
| 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.gomezc@upm.es | ETSI Minas y Energía - UPM |

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Mecanica
- Calculo li
- Fisica I
- Calculo I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingenieria de los Recursos Energeticos, 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.

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

| | | | | |
|----|--|--|--|---|
| 7 | T8 - Cinemática de fluidos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas T9 - Dinámica. Energía mecánica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 8 | T9 - Dinámica. Energía mecánica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral T10 - Dinámica. Cantidad de Movimiento Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | Examen parcial 1 (Temas 1 a 8 incluidos) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30 |
| 9 | | | | |
| 10 | T10 - Dinámica. Cantidad de Movimiento Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral T11 - Flujo sobre cuerpos: arrastre y sustentación Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Laboratorio Práctica 3 y Práctica 4 (fuera del horario lectivo) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 11 | T11 - Flujo sobre cuerpos: arrastre y sustentación Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 12 | T12 - Movimiento en tuberías Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 13 | T12 - Movimiento en tuberías Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 14 | T13 - Turbomáquinas Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 15 | T14 - Movimiento en lámina libre Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 16 | | | | Examen parcial 2 (Temas 9 a 14 incluidos) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30 |
| 17 | | | | Examen parcial 1 (Temas 1 a 8 incluidos) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:30 Examen parcial 2 (Temas 9 a 14 incluidos) 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 | CG1 CG2 F15 CG3 CG6 |
| 16 | Examen parcial 2 (Temas 9 a 14 incluidos) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:30 | 50% | 3 / 10 | CG1 CG2 F15 CG3 CG6 |

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 CG2 F15 CG3 CG6 |
| 17 | Examen parcial 2 (Temas 9 a 14 incluidos) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:30 | 50% | 3 / 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 2 (Temas 9 a 15 incluidos) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:30 | 50% | 3 / 10 | CG1 CG2 F15 CG3 CG6 |
| Examen parcial 2 (Temas 9 a 15 incluidos) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:30 | 50% | 3 / 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 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 Politécnica, 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

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