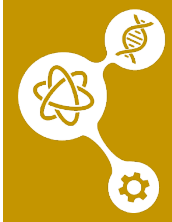
Curso
2025/2026

Guía Docente:

MECÁNICA DE FLUIDOS



FACULTAD DE
CIENCIAS QUÍMICAS

1. IDENTIFICACIÓN

Titulación	Grado en Ingeniería Química			Código	801542
Asignatura	Mecánica de Fluidos			ECTS	9
Materia	Bases de la Ingeniería				
Módulo	Ingeniería Industrial				
Carácter	Obligatorio	Curso	Segundo	Semestre	Segundo
Departamento responsable	Ingeniería Química y de Materiales				

Profesores responsables

Actividad	Profesor	Email	Despacho
Coordinador asignatura	EDUARDO DÍEZ ALCÁNTARA	ediezalc@ucm.es	QP-110
Coordinador prácticas	JAIME CARBAJO OLLEROS	jaime.carbajo@ucm.es	QA-145

Grupo A

Actividad	Profesor	Email	Despacho
Tª/S/Tut.	MARÍA MARTÍN MARTÍNEZ	mariam74@ucm.es	QA-154
Tª/S/Tut.	ARACELI RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	arodri@ucm.es	QA-149
Tª/S/Tut.	EDUARDO DÍEZ ALCÁNTARA	ediezalc@ucm.es	QP-110

Grupo B

Actividad	Profesor	Email	Despacho
Tª/S/Tut.	SILVIA ÁLVAREZ TORRELLAS	satorrellas@ucm.es	QA-143
Tª/S/Tut.	JAIME CARBAJO OLLEROS	jaime.carbajo@ucm.es	QA-145
Tª/S/Tut.	MARCOS LARRIBA MARTÍNEZ	marcoslarriba@ucm.es	QP-B07

Laboratorio Mecánica de Fluidos

Cuatri.	Profesor	Email	Despacho
2º	María Martín Martínez	mariam74@ucm.es	QA-154
2º	Adriana Souza de Oliveira	asouza@ucm.es	QA-145
2º	Jaime Carbajo Olleros	jaime.carbajo@ucm.es	QA-145
2º	Sara Mateo Fernández	smateo04@ucm.es	QB-547A
2º	José Leandro da Silva Duarte	joselead@ucm.es	QP-B04
2º	Carmen Mª. Domínguez Torre	carmdomi@ucm.es	QA-B57B
2º	Jesús Esteban Serrano	jeesteba@ucm.es	QP-114

2. OBJETIVOS

Objetivo General

Estudio del flujo compresible e incompresible de fluidos y de las operaciones unitarias en dicho flujo de fluidos.

Objetivos específicos

- Identificar los diferentes tipos de fluidos y flujo de fluidos.
- Clasificar reológicamente un fluido.
- Deducir, describir y entender el significado físico de las ecuaciones macroscópicas de conservación de materia total, de energía total, interna y mecánica, y de cantidad de movimiento.
- Calcular las pérdidas de energía por rozamiento en los diferentes tipos de fluidos.
- Determinar las pérdidas menores en un sistema de flujo de fluidos.
- Establecer la potencia necesaria para el flujo de un fluido en una instalación.
- Resolver sistemas complejos de flujo de fluidos, redes, mediante el método iterativo de Hardy-Cross.
- Conocer y comprender los distintos tipos de flujo en canales abiertos.
- Calcular los parámetros característicos del flujo uniforme en canales abiertos.
- Aplicar las ecuaciones de conservación macroscópicas a flujo compresible.
- Comprender la relación entre velocidad, presión y sección en flujo isentrópico y en flujo isotermo.
- Determinar la presión de diseño en toberas convergente y ampliada.
- Calcular el trabajo de compresión realizado por un compresor.
- Analizar los conceptos de presión en un fluido y la forma de medirla.
- Conocer los diferentes tipos de instrumentos usados para medir el flujo de un fluido.
- Conocer los diferentes tipos de bombas y criterios de selección.
- Conocer y calcular los parámetros característicos de una bomba centrífuga, así como su punto de operación.
- Comprender el concepto de capa límite.
- Analizar el flujo externo alrededor de cuerpos sumergidos.
- Analizar y cuantificar el flujo a través de lechos de partículas.
- Conocer las particularidades del flujo de fluidos en dispositivos de intercambio de calor.
- Conocer los distintos tipos de filtros.
- Diseñar filtros discontinuos y continuos.
- Distinguir los distintos tipos de sedimentación.
- Dimensionar sedimentadores y centrífugas.
- Conocer los elementos implicados en agitación y mezcla de fluidos.
- Calcular la potencia necesaria para la agitación de un determinado sistema.

3. CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

Conocimientos previos

Cálculo numérico y ecuaciones diferenciales.

Recomendaciones

Se recomienda haber cursado la asignatura "*Fundamentos de Ingeniería Química*" de primer curso.

Es recomendable que el estudiante tenga un nivel básico de inglés que le permita manejar bibliografía en inglés, realizar búsqueda de información, y comunicar por escrito y oralmente en ese idioma.

Es recomendable que el estudiante esté familiarizado con herramientas y programas informáticos para la resolución de problemas complejos.

4. CONTENIDOS

Breve descripción de los contenidos

Propiedades de los fluidos. Cinemática y dinámica de fluidos. Flujo de fluidos compresibles e incompresibles por conducciones. Flujo en canales abiertos. Máquinas hidráulicas: bombas y compresores. Circulación por lechos porosos. Fluidización. Filtración. Movimiento relativo partícula-fluido. Sedimentación. Centrifugación. Agitación de fluidos. Experimentación en instalaciones de flujo de fluidos.

Programa

Tema 1: Introducción

Introducción. Fluidos y flujo de fluidos: definición y tipos. Dinámica y cinemática de fluidos. Clasificación reológica de los fluidos. Equipos para el flujo de fluidos (conducciones, accesorios y válvulas).

Tema 2: Ecuaciones macroscópicas de conservación

Ecuaciones macroscópicas de conservación aplicadas al flujo interno de fluidos. Materia total o de continuidad. Energía total, interna y mecánica.

Tema 3: Rozamiento sólido-fluido

Rozamiento entre sólidos y fluidos. Cálculo de las pérdidas de energía por rozamiento en flujo interno de fluidos newtonianos y no newtonianos: factores de rozamiento. Pérdidas menores.

Tema 4: Flujo interno incompresible

Flujo incompresible. Cálculo de la potencia necesaria para el flujo. Ejemplos. Máquinas hidráulicas: Bombas.

Tema 5: Sistemas complejos en flujo interno

Sistemas complejos. Análisis de redes de flujo. Flujo en canales abiertos y en conducciones parcialmente llenas.

Tema 6: Flujo interno compresible

Flujo compresible. Flujo isotermo y adiabático de gases ideales. Introducción al diseño de toberas y difusores. Flujo de gases reales. Trabajo de compresión. Compresión escalonada. Máquinas hidráulicas: Compresores.

Tema 7: Instrumentación en flujo de fluidos

Instrumentación en flujo de fluidos: medidores de presión, velocidad y caudal.

Tema 8: Introducción al flujo externo

Flujo externo: concepto de capa límite. Flujo alrededor de cuerpos sumergidos: placas planas, cuerpos cilíndricos y redondeados.

Tema 9: Flujo externo a través de lechos de partículas.

Lecho fijo y lecho fluidizado.

Tema 10: Flujo bifásico líquido-gas.

Patrones de flujo. Mapas de flujo. Modelos de flujo.

Tema 11: Filtración

Filtración discontinua a presión y a caudal constantes. Filtración continua. Tortas compresibles e incompresibles. Aspectos prácticos de la filtración.

Tema 12: Sedimentación

Sedimentación de partículas en campo gravitatorio y centrífugo. Sedimentación libre e impedida. Dimensionado de equipos de sedimentación.

Tema 13: Agitación

Agitación y mezcla de fluidos. Equipo. Cálculo de la potencia necesaria.

5. COMPETENCIAS

Generales

CG1-MII2	Utilizar los principios básicos de la mecánica de fluidos.

Específicas

CE8-B1	Describir las propiedades de los fluidos.
CE8-B2	Aplicar los principios del flujo de fluidos (cinemática y dinámica) al diseño de sistemas de transporte de líquidos y gases.
CE8-B3	Dimensionar y seleccionar los equipos y accesorios implicados en el flujo de líquidos y gases.
CE8-B4	Dimensionar lechos fijos y fluidizados, equipos de sedimentación, filtración, centrifugación y agitación.

Transversales

CT2-II1	Demostrar capacidad de análisis y síntesis en la Ingeniería Industrial.
CT5-II1	Consultar, utilizar y analizar fuentes bibliográficas.
CT5-II2	Usar bibliografía y bases de datos especializadas de recursos accesibles a través de Internet.
CT6-III	Utilizar herramientas y programas informáticos.
CT7-II1	Trabajar en equipo.
CT10-II1	Integrar los conocimientos adquiridos y aplicarlos a la resolución de problemas en la Ingeniería Industrial.
CT11-II1	Aprender de forma autónoma
CT13-II1	Demostrar iniciativa y creatividad para resolver nuevas situaciones.

6. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	45	65	4,4
Seminarios	15	22,5	1,5
Tutorías/Trabajos dirigidos	4	6	0,4
Laboratorios	30	22,5	2,1
Preparación de trabajos y exámenes	6	9	0,6
Total	**100**	**125**	**9**

7. METODOLOGÍA

La práctica docente seguirá una metodología mixta basada en el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje colaborativo y el autoaprendizaje. Esta metodología se desarrollará a través de clases teóricas, clases de seminarios, trabajos individuales o en grupo, tutorías dirigidas y prácticas de laboratorio.

Las **clases teóricas** consistirán, de forma prioritaria, en lecciones magistrales en las que se expondrá de forma ordenada el temario completo de la asignatura con ayuda de material audiovisual.

Los **seminarios** consistirán en el planteamiento y resolución de problemas, propuestos previamente al estudiante, que impliquen la aplicación de los conocimientos teóricos, así como el desarrollo de algunos temas de carácter complementario y eminentemente prácticos.

Las **tutorías**, que se desarrollarán en dos grupos, consistirán en la dirección y supervisión del progreso de los estudiantes en su trabajo personalizado, así como en la resolución de las dudas planteadas y la realización de pruebas de respuesta múltiple. Parte de las tutorías se realizarán de manera interactiva a través del campus virtual y empleando la herramienta Microsoft Excel.

Las **prácticas de laboratorio** consistirán en la toma de datos experimentales y el cálculo de los diferentes parámetros implicados en el desarrollo de la práctica. La discusión crítica y el análisis de los resultados obtenidos en cada práctica constituirán la parte fundamental de las memorias técnicas a entregar en cada caso.

Antes de la realización del primer laboratorio de la asignatura, el estudiante deberá confirmar por escrito que ha leído, entendido y aceptado las normas de seguridad del laboratorio.

Se utilizará el **Campus Virtual** de la UCM como instrumento para poner a disposición de los estudiantes el material que se utilizará en las clases teóricas, de seminario, tutorías y laboratorios, y como medio de comunicación entre el profesor y los estudiantes. Parte de la bibliografía recomendada y del material de apoyo que se deposita en el campus virtual para el desarrollo de las actividades docentes de esta asignatura estarán en inglés.

8. BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Franzini, J.B.; Finnemore, E.J.: "*Mecánica de fluidos con aplicaciones en Ingeniería*", 9ª ed., McGraw-Hill, 1999.
- Munson, B.R.; Young, D.F.; Okiishi, T.H.: "*Fundamentals of Fluid Mechanics*", John Wiley & Sons Inc., 1990.

Complementaria

- Costa, E. y col., "*Ingeniería Química. Vol. 3. Flujo de Fluidos*", Alhambra, 1985.
- Streeter, V. L.; Wylie E. Benjamin/Bedford; Keith W.: "*Mecánica de fluidos*", 9ª ed., McGraw Hill, Santa Fé de Bogotá., 1999.
- Wilkes, J.O.: "*Fluid Mechanics for Chemical Engineers*", Prentice Hall, 1999.
- Holland, F.A.; Bragg, R.: "*Fluid Flow for Chemical Engineers*", 2ª ed., Butterworth-Heinemann, 1995.
- Mott, R.L.: "*Applied Fluid Mechanics*", 6ª ed., Pearson-Prentice Hall, 2005.
- Daugherty, R.L. y col.: "*Fluid Mechanics with Engineering Applications*", McGraw-Hill, New York, 1985.
- McCabe, W.L.; Smith, J.C.; Harriot, P.: "*Operaciones Básicas de la Ingeniería Química*", McGraw-Hill, 1991.
- White, F.M.: "*Mecánica de Fluidos*", 6ª ed., McGraw-Hill, 2008.
- Miranda, R.: "*Ingeniería de Procesos*", 1ª ed., DEXTRA, 2020

9. EVALUACIÓN

Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. Es obligatorio asistir a todas las tutorías dirigidas, así como a todas las sesiones de laboratorio. Para poder acceder a la evaluación final será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales de aula.

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán, de forma ponderada, atendiendo a los porcentajes que se muestran en cada uno de los aspectos recogidos a continuación.

❖ EXÁMENES ESCRITOS: 70%

La evaluación de las competencias adquiridas en la asignatura (CG1-MII1, CE8-B1, CE8-B2, CE8-B3, CE8-B4, CT2-II1, CT10-II1) se llevará a cabo mediante la realización de dos exámenes escritos en convocatoria ordinaria de junio y extraordinaria de julio, de carácter principalmente práctico, que representarán el 70% de la evaluación global. Será necesario obtener una puntuación mínima de 5,0 puntos sobre 10 en el examen final para que esta actividad contribuya a la calificación global de la asignatura.

❖ TRABAJO PERSONAL Y ACTIVIDADES DIRIGIDAS (TRABAJOS): 15%

Se propondrá un conjunto de problemas modelo de cada una de las partes de la asignatura para que el alumno desarrolle un trabajo personalizado, cuya evolución se contrastará en las tutorías dirigidas. Asimismo, se llevarán a cabo pruebas formativas de carácter teórico-práctico para una evaluación continuada, discutiéndose los resultados para mejorar el aprendizaje del estudiante (feedback). La evaluación permitirá conocer el grado de consecución de las competencias CG1-MII2, CE8-B2, CE8-B3, CE8-B4, CT2-II1, CT5-II1, CT5-II2, CT10-II1, CT11-II1, CT13-II1. Todo esto representará el 15% de la evaluación global. Para la convocatoria extraordinaria se mantendrá la calificación del trabajo personal y de las actividades dirigidas.

❖ PRÁCTICAS DE LABORATORIO: 15%

La asistencia a todas las sesiones de laboratorio es obligatoria. La evaluación en la convocatoria ordinaria se realizará teniendo en cuenta la aptitud y actitud del alumno en las sesiones prácticas, sus respuestas a cuestiones concretas planteadas por el profesor, así como la calidad de la memoria técnica sobre las prácticas realizada y presentada por cada alumno. La evaluación permitirá conocer el grado de consecución de las competencias CG1-MII2, CE-B3, CE-B4, CT2-II1, CT5-II1, CT5-II2, CT7-II1, CT10-II1, CT11-II1 y CT13-II1. En la convocatoria extraordinaria, se realizará un examen de prácticas del laboratorio para aquellos alumnos que no hubieran superado este apartado en la convocatoria ordinaria.

Los alumnos que hayan realizado las prácticas en cursos anteriores tendrán la opción de solicitar la no repetición de éstas siempre que no hayan transcurrido más de 2 años desde que llevaron a cabo esas prácticas.

Las calificaciones de las actividades previstas para la evaluación de la asignatura (pruebas intermedias, laboratorios, tutorías, entrega de problemas…) se comunicarán a los estudiantes con la antelación suficiente antes de la realización del examen final, para que puedan planificar adecuadamente el estudio de ésta u otras asignaturas.

En especial, las notas de los exámenes parciales se comunicarán en un plazo máximo de 20 días, salvo en el caso del segundo parcial, en el que el plazo puede ser menor para adaptarse al examen final. En todo caso, se respetará el plazo mínimo de siete días entre la publicación de las calificaciones y la fecha del examen final de la asignatura.

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES - CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
1. Introducción	Teoría	2	1	1ª Semana	1ª Semana
	Seminario	1	2	1ª Semana	
2. Ecuaciones macroscópicas de conservación	Teoría	3	1	1ª Semana	2ª Semana
	Seminario	1	2	2ª Semana	
3. Rozamiento sólido-fluido	Teoría	3	1	2ª Semana	3ª Semana
	Seminario	1	2	3ª Semana	
4. Flujo interno incompresible	Teoría	6	1	3ª Semana	5ª Semana
	Seminario	2	2	4ª Semana	5ª Semana
5. Sistemas complejos en flujo interno	Teoría	4	1	5ª Semana	6ª Semana
	Seminario	2	2	6ª Semana	7ª Semana
6. Flujo interno compresible	Teoría	6	1	7ª Semana	8ª Semana
	Seminario	3	2	8ª Semana	10ª Semana
7. Instrumentación en flujo de fluidos	Teoría	2	1	9ª Semana	9ª Semana
8. Introducción al flujo externo	Teoría	3	1	9ª Semana	10ª Semana
9. Flujo externo a través de lechos de partículas	Teoría	3	1	10ª Semana	11ª Semana
	Seminario	1	2	11ª Semana	
10. Flujo bifásico líquido-gas	Teoría	3	1	11ª Semana	12ª Semana
	Seminario	1	2	12ª Semana	
11. Filtración	Teoría	3	1	12ª Semana	13ª Semana
	Seminario	1	2	13ª Semana	
12. Sedimentación	Teoría	3	1	13ª Semana	14ª Semana
	Seminario	1	2	14ª Semana	
13. Agitación	Teoría	4	1	14ª Semana	15ª Semana
	Seminario	1	2	15ª Semana	
TUTORIAS	Tutoría*	4	4	Semanas 5ª, 8ª, 10ª y 13ª	
LABORATORIOS	Prácticas	30	2	3ª Semana	7ª Semana

* Las tutorías programadas y las sesiones de laboratorio están sujetas a posibles modificaciones según la planificación conjunta del curso..

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

ACTIVIDAD DOCENTE	COMPETENCIAS ASOCIADAS	ACTIVIDAD PROFESOR	ACTIVIDAD ESTUDIANTE	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	P	NP	TOTAL	C
Teoría	CG1-MII2, CE-B1, CE-B2	Exposición verbal de las líneas maestras de cada tema del programa.	Atención y participación activa en el desarrollo de la clase.	Exámenes escritos.	45	65	110	
Seminarios	CG1-MII2, CE-B2, CE-B3, CE-B4, CT2-II1, CT5-II1, CT5-II2, CT10-II1	Planteamiento y resolución de cuestiones y problemas de carácter numérico	Discusión y resolución de las cuestiones y problemas propuestos	Exámenes escritos y participación del estudiante en la resolución de las cuestiones y problemas propuestos.	15	22,5	37,5	**15%**
Tutorías / Trabajos dirigidos	CG1-MII2, CT2-II1, CT5-II1, CT5-II2, CT10-II1, CT11-II1, CT13-II1	Supervisión del progreso de los estudiantes en su trabajo personal.	Desarrollo de su trabajo personal	Valoración del trabajo realizado por el estudiante en el desarrollo del trabajo personal propuesto.	4	6	10	
Prácticas de laboratorio	CG1-MII2, CE-B3, CE-B4, CT2-II1, CT5-II1, CT5-II2, CT7-II1, CT10-II1, CT11-II1, CT13-II1	Explicación y supervisión del desarrollo de la práctica	Aprender los contenidos necesarios para comprender y realizar la parte experimental. Toma, análisis y discusión de los datos experimentales para calcular los distintos parámetros. Preparación de la memoria técnica del desarrollo de la práctica.	Valoración del trabajo del estudiante durante el desarrollo de la práctica y de la memoria técnica	30	22,5	52,5	**15%**
Exámenes	CG1-MII2, CE-B1, CE-B2, CE-B3, CE-B4, CT2-II1, CT10-II1	Diseño y corrección del examen. Calificación del alumno.	Realización del examen.	Examen	6	9	15	**70%**

P: Actividades presenciales

NP: Actividades no presenciales (trabajo autónomo)

C: Calificación