



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2006/07

15681 - MECÁNICA DE FLUIDOS

**ASIGNATURA:** 15681 - MECÁNICA DE FLUIDOS

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

1051-Ingeniería Química - 16315-MECÁNICA DE FLUIDOS - P1

**CENTRO:** Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** Ingeniero Químico

**DEPARTAMENTO:** FÍSICA

**ÁREA:** Física Aplicada

**PLAN:** 10 - Año 200 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Segundo curso **IMPARTIDA:** Primer semestre **TIPO:** Troncal

**CRÉDITOS:** 6

**TEÓRICOS:** 4,5

**PRÁCTICOS:** 1,5

## Información ECTS

Créditos ECTS: 4.8

Horas de trabajo del alumno: 144

Horas presenciales: 52

- Horas teóricas (HT): 27
- Horas prácticas (HP): 15
- Horas de clases tutorizadas (HCT): 4
- Horas de evaluación: 6
- otras:

Horas no presenciales: 94

- trabajos tutorizados (HTT): 10
- actividad independiente (HAI): 84

Idioma en que se imparte: español

## Descriptor B.O.E.

Flujo de fluidos. Operaciones de separación basadas en el flujo de fluidos.

## Temario

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN.

- 1.- Concepto de fluido.
- 2.- Campo de velocidades. Aceleración de una partícula fluida. Ejemplos.
- 3.- Flujo volumétrico, flujo másico y velocidad media. Ejemplos.
- 4.- Propiedades termodinámicas de un fluido.
- 5.- Viscosidad dinámica y cinemática.
- 6.- Presión de vapor. Cavitación.
- 7.- Técnicas para el análisis del flujo de fluidos.

TEMA 2.- DISTRIBUCIÓN DE PRESIONES EN UN FLUIDO.

- 1.- Gradiente de presión.
- 2.- Equilibrio de una partícula fluida. Ecuación de Navier-Stokes.
- 3.- Hidrostática. Presión en líquidos. Manómetros simples y compuestos.

- 4.- Fuerza sobre una superficie plana. Equilibrio y centro de presión.
- 5.- Principio de Arquímedes. Densímetro. Estabilidad de cuerpos sumergidos.

### TEMA 3.- RELACIONES INTEGRALES PARA UN VOLUMEN DE CONTROL.

- 1.- Leyes básicas: conservación de la masa, de la cantidad de movimiento, del momento cinético, de la energía y segundo principio de la Termodinámica.
- 2.- Volumen de control. Sistema y volumen de control. Tipos de volúmenes de control.
- 3.- Teorema de Transporte de Reynolds. Demostración.
- 4.- Conservación de masa. Ecuación de continuidad. Ejemplos.
- 5.- Conservación de la cantidad de movimiento. Ejemplos
- 6.- Conservación de la energía. Caso de flujo estacionario. Ejemplos.
- 7.- Teorema de Bernoulli. Ejemplos.

### TEMA 4.- RELACIONES DIFERENCIALES PARA UNA PARTÍCULA FLUIDA.

- 1.- Ecuación diferencial de conservación de la masa.
- 2.- Forma diferencial de la ecuación de cantidad de movimiento.
- 3.- Ecuación diferencial de la energía.
- 4.- Condiciones de contorno para las ecuaciones básicas.
- 5.- Función de corriente.
- 6.- Vorticidad e irrotacionalidad.
- 7.- Flujos irrotacionales no viscosos. Potencial de velocidades.

### TEMA 5.- FLUJO VISCOSO DE FLUIDOS INCOMPRESIBLES.

- 1.- Regímenes en función del número de Reynolds.
- 2.- Flujo en conductos circulares.
- 3.- Ecuación general de las pérdidas primarias: ecuación de Darcy-Weisbach.
- 4.- Cálculo del coeficiente de pérdidas primarias. Diagrama de Moody.
- 5.- Pérdidas localizadas en tuberías (pérdidas secundarias). Coeficiente total de pérdidas. Longitud equivalente.
- 6.- Sistemas de tuberías. Tuberías en serie y en paralelo. Tuberías ramificadas.
- 7.- Redes de tuberías. Bombas y depósitos.
- 8.- Programas para el cálculo de redes de tuberías.
- 9.- Flujo en conductos no circulares.
- 10.- Medidores en fluidos.

### TEMA 6.- FLUJO DE FLUIDOS COMPRESIBLES

- 1.- Flujo de gas con comportamiento ideal.
- 2.- Flujo de gas con comportamiento ideal e isoterma. Razón de presiones críticas.
- 3.- Flujo de gas con comportamiento ideal y adiabático. Razón de presiones críticas.
- 4.- Boquillas convergentes-divergentes: tobera convergente y flujo a través de un estrechamiento.
- 5.- Flujo de gas con comportamiento real

### TEMA 7.- FLUJO EN CANALES ABIERTOS.

- 1.- La aproximación unidimensional. Clasificación del movimiento.
- 2.- Corriente uniforme. Fórmula de Chézy.
- 3.- Canales más eficientes para corriente uniforme.
- 4.- Energía específica. Profundidad crítica.
- 5.- Resalto hidráulico.
- 6.- Flujo lentamente variable.
- 7.- Medida de caudales con vertederos.

### TEMA 8.- OPERACIONES DE SEPARACIÓN BASADAS EN EL FLUJO DE FLUIDOS.

- 1.- Transferencia de masa y sus aplicaciones.

- 2.- Desplazamiento de partículas en el seno de un fluido. Características de las suspensiones sólido-fluido. Sedimentación. Flotación
- 3.- Filtración. Filtración intermitente. Filtración continua. Diseño y selección de equipos.

## Requisitos Previos

Es recomendable haber superado las asignaturas previas de Matemáticas y Física incluidas en el Plan de Estudios, así como tener fluidez de cálculo y haber adquirido soltura en la búsqueda de información en internet y en bibliotecas electrónicas.

## Objetivos

El objetivo general es que el alumno adquiera los conocimientos de ingeniería necesarios y las habilidades y destrezas requeridas para poder abordar el diseño y cálculo de conducciones para líquidos y gases, equipos medidores de presión y caudal, y los equipos impulsores de fluidos que van a estar presentes en cualquier instalación química. También es importante que conozcan las operaciones basadas en el transporte de cantidad de movimiento, siendo algunas de ellas procesos de separación como es el caso de sedimentación, filtración y flotación.

## Metodología

La metodología que se aplicará para el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta materia incluirá técnicas tradicionales, como las clases magistrales, clases prácticas, etc, y técnicas sostenidas en las TICs.

En el aula se darán clases teóricas y prácticas dedicando suficiente tiempo a la resolución de ejercicios relacionados con la ingeniería química. En los libros recomendados hay suficientes problemas resueltos para que el alumno profundice en su aprendizaje y se ejercite.

También se hará uso del entorno virtual proporcionado por la Universidad, con objeto de complementar la docencia presencial con docencia no presencial y aumentar la calidad en la docencia de esta materia.

La asignatura se impartirá de acuerdo con la temporalización que se indica en el apartado de Organización Docente no existiendo una separación estricta entre las clases de teoría, problemas y prácticas, que se irán alternando en función del contenido de cada tema.

Los porcentajes de docencia serán, de manera global, los siguientes:

Docencia presencial: (52 horas) 87 % (evaluaciones en aula incluidas)

Docencia no presencial: (8 horas) 13 % (actividad académica dirigida)

## Criterios de Evaluación

Se realizarán dos exámenes parciales liberatorios para la convocatoria ordinaria. Para la calificación final del alumno se valorará, además, su asistencia y participación en el aula (tanto real como virtual) y en el laboratorio, así como la resolución de ejercicios marcados y la realización de trabajos tutorizados. La distribución de porcentajes en la valoración será la siguiente:

Exámenes parciales/final: 80 %

Asistencia y participación en aulas y laboratorio: 15 %

Trabajo tutorizado: 5 %

## Descripción de las Prácticas

Aparte las clases prácticas de problemas se realizarán prácticas en el nuevo laboratorio de Mecánica de Fluidos del Dpto. de Física sobre: flujo laminar y turbulento, medición de presiones y flujos, pérdidas de carga en tuberías y accesorios y obtención de la curva característica de una bomba.

Las prácticas propuestas son las siguientes:

- 1) Corriente fluida. Líneas de corriente.
- 2) Aplicaciones del Teorema de Bernoulli.
- 3) Regímenes en función del número de Reynolds.
- 4) Pérdidas de carga en tuberías y accesorios.
- 5) Bombas en serie y en paralelo.

Como complemento a las prácticas de laboratorio se proponen también la simulaciones de redes de tuberías y de procesos de separación mediante programas informáticos: EPANET, CHEMCAD.

## Bibliografía

---

### [1 Básico] Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas /

*Claudio Mataix.*

*Ediciones del Castillo,, Madrid : (1997) - (2ª aum. y rev.)*

8421901753

---

### [2 Básico] Mecánica de fluidos /

*Frank M. White ; equipo de traducción, Marcos Vera Coello ... [et al.] ; revisor técnico, Amable Liñán Martínez.*

*McGraw-Hill,, Madrid [etc.] : (2004) - (5ª ed.)*

8448140761

---

### [3 Básico] Operaciones básicas de ingeniería química /

*Warren L. McCabe, Julian C. Smith.*

*Reverté,, Barcelona : (1981)*

8429173609

---

### [4 Recomendado] Ingeniería química /

*E. Costa Novella ; con la colaboración de J.L. Sotelo Sancho... [et al.].*

*Alhambra,, Madrid : (1983)*

8420509892

## Organización Docente de la Asignatura

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Introducción e Hidrostática: temas 1 y 2	3.5	2	0	0	8	Repasar la Hidrostática mediante la resolución de problemas.

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Relaciones integrales para un volumen de control: tema 3	5.5	4	0	0	18	Estudiar la Teoría y aplicaciones del Teorema de Transporte de Reynolds. Desarrollar habilidad en la resolución de ejercicios.
Relaciones diferenciales para una partícula fluida: tema 4	3.5	1	2	5	10	Estudiar las ecuaciones fundamentales de la Mecánica de Fluidos. Resolver problemas de flujos laminares con apoyo del MatLab.
Flujo viscoso de fluidos incompresibles: tema 5	6	4	2	5	26	Estudiar el flujo de fluidos viscosos en tuberías. El alumno debe adquirir destreza en la resolución de problemas con depósitos, bombas, y redes de tuberías. Como trabajo tutorizado aprenderá a utilizar programas específicos (Epanet).
Flujo de fluidos compresibles: tema 6	2.5	2	0	0	8	Resolver problemas de flujo de gases en las aproximaciones adiabáticas e isotermas.
Flujo en canales abiertos: tema 7	2.5	1	0	0	6	El alumno aprenderá a resolver problemas de canales abiertos y a determinar secciones óptimas de canales.
Operaciones de separación basadas en el flujo de fluidos: tema 8	3.5	1	0	0	8	El alumno deberá conocer los procesos de separación de sedimentación, filtración y flotación.

## Equipo Docente

**MANUEL JOSE M. RODRÍGUEZ DE RIVERA RODRÍGUEZ** (RESPONSABLE DE PRACTICAS)

**Categoría:** *CATEDRATICO DE UNIVERSIDAD*

**Departamento:** *FÍSICA*

**Teléfono:** *928454511* **Correo Electrónico:** *manuel.riguezderivera@ulpgc.es*

**FABIOLA LOURDES SOCORRO LORENZO**

(COORDINADOR)

**Categoría:** *CATEDRATICO DE UNIVERSIDAD*

**Departamento:** *FÍSICA*

**Teléfono:** *928454512* **Correo Electrónico:** *fabiola.socorro@ulpgc.es*