



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

PROYECTO DOCENTE CURSO: 2005/06

15681 - MECÁNICA DE FLUIDOS

ASIGNATURA: 15681 - MECÁNICA DE FLUIDOS

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

Descriptores 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.

Conocimientos Previos a Valorar

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 es que el alumno adquiera los conocimientos de ingeniería 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 de la Asignatura

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.

Por otra parte, se hará uso, cuando sea posible, del entorno virtual proporcionado por la Universidad, con objeto de complementar la docencia presencial y aumentar, si cabe, la calidad en la docencia de esta materia.

La asignatura se impartirá de acuerdo con la temporalización que se indica a continuación. No existirá una separación estricta entre las clases de teoría, problemas y prácticas, que se irán alternando en función del contenido de cada tema.

TEMPORALIZACIÓN:

(TEORIA Y PRACTICAS $4,5T + 1,5P = 6$ créditos)

Primer parcial

Tema 1.- Introducción: $0.2T+0.0P$

Tema 2.- Distribución de presiones en un fluido: $0.4T+0.2P$

Tema 3.- Relaciones integrales para un volumen de control: $0.9T+0.4P$

Tema 4.- Relaciones diferenciales para una partícula fluida: $0.6T + 0.1P$

Total primer parcial: $2.1T + 0.7P = 2.8$

Segundo parcial

Tema 5.- Flujo viscoso de fluidos incompresibles: $1.0T+0.4P$

Tema 6.- Flujo de fluidos compresibles: $0.4T+0.2P$

Tema 7.- Flujo en canales abiertos: $0.4T+0.1P$

Tema 8.- Operaciones de separación basadas en el flujo de fluidos: $0.6T+0.1P$

Total segundo parcial: $2.4T + 0.8P = 3.2$

Evaluación

Se realizarán dos exámenes parciales liberatorios para la convocatoria ordinaria. Para la calificación final del alumno se valorará, hasta un 15%, su asistencia y participación en el aula (tanto real como virtual) y en el laboratorio, así como la resolución de ejercicios marcados y realización de trabajos monográficos.

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 y CHEMCAD.

Bibliografía

[1] Operaciones Unitarias en Ingeniería Química

A. McCabe, Smith, Harriott
McGraw-Hill - (6ª edición)
9701036484

[2] Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas /

Claudio Mataix.
Ediciones del Castillo,, Madrid : (1997) - (2ª aum. y rev.)
8421901753

[3] Ingeniería química /

E. Costa Novella ; con la colaboración de J.L. Sotelo Sancho... [et al.].
Alhambra,, Madrid : (1983)
8420509892

[4] Mecánica de fluidos /

Frank M White ; traducción [del inglés] Manuel Rodríguez Fernández, Rodrigo Martínez Val-Peñalosa ; revisión técnica, Amable Liñán Martínez.
, McGraw-Hill, Madrid, (1983)
8485240634

Equipo Docente

MANUEL JOSE M. RODRÍGUEZ DE RIVERA RODRÍGUEZ

Categoría: CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD

Departamento: FÍSICA

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

FABIOLA LOURDES SOCORRO LORENZO

(COORDINADOR)

Categoría: CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD

Departamento: FÍSICA

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