

MECÁNICA DE FLUIDOS

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Común a la rama industrial	Mecánica de Fluidos	2º	1º	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Teoría <ul style="list-style-type: none"> Manuela Lechuga Villena (A, B) Ana I. García López (A, B) Prácticas <ul style="list-style-type: none"> Mª del Carmen Almécija Rodríguez (A1) Mª del Mar Muño Martínez (A2) Alejandro Fernández Arteaga (A3, B2, B3) Manuela Lechuga Villena (B1) 			Dpto. Ingeniería Química, Facultad de Ciencias. Correo electrónico: nlvillen@ugr.es ; anaigl@ugr.es ; mcalmeci@ugr.es ; jandro@ugr.es ; mmunio@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Consultar Web Departamento		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Química			Grado en Ingeniería Electrónica Industrial, Grado en Ingeniería Civil, Grado en Química, Grado en Ciencias Ambientales		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> Es recomendable haber superado las asignaturas de Física I, Matemáticas I, Matemáticas II 					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
Competencias generales: <ul style="list-style-type: none"> Comunicación oral y escrita en la lengua propia Resolución de problemas Toma de decisiones Trabajo en equipo Razonamiento crítico Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Aprender de manera autónoma Competencias específicas: <ul style="list-style-type: none"> Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. 					



Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno sabrá/ comprenderá:

- Los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación en ingeniería química.
- Los principios básicos del flujo de fluidos por conducciones y canales, aplicando balances de materia y energía.
- Conocerá equipos para bombeo de líquidos, compresión de gases y agitación.
- Aspectos fluidodinámicos de operaciones unitarias.

El alumno será capaz de:

- Dimensionar sistemas de transporte de fluidos por conducciones y canales.
- Especificar bombas, compresores y equipos de agitación.
- Calcular la pérdida de carga en equipos de proceso.
- Dimensionar equipos utilizados en operaciones de separación basadas en el flujo de fluidos: sedimentación, clasificación, centrifugación, filtración.
- Resolver problemas utilizando cálculos aproximados e iterativos.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- **Tema 1.** Introducción. Definiciones y magnitudes básicas. Régimen laminar y turbulento. Reología. Ley de Newton: viscosidad. Modelos para fluidos no newtonianos. Viscoelasticidad.
- **Tema 2.** Flujo interno en régimen laminar. Perfiles de velocidad en conducciones cilíndricas. Ley de Hagen-Poiseuille. Caída de presión en fluidos no newtonianos.
- **Tema 3.** Flujo interno en régimen turbulento. Balances macroscópicos de materia y energía. Ecuación de Bernoulli. Factor de fricción. Pérdidas menores. Tuberías y accesorios. Redes de tuberías. Régimen no estacionario. Golpe de ariete.
- **Tema 4.** Transporte y medida de caudal en líquidos. Cálculo de bombas. Leyes de afinidad. Carga neta positiva de aspiración. Cavitación. Medida de caudal en tuberías. Medida de caudal en canales.
- **Tema 5.** Circulación e impulsión de gases. Flujo isotérmico y adiabático de un gas ideal. Flujo de gases reales. Compresión. Equipos para la impulsión de gases.
- **Tema 6.** Flujo bifásico gas-líquido por tuberías. Tipos de flujo. Mapas de flujo. Modelos de flujo.
- **Tema 7.** Agitación y mezcla. Tipos de agitadores. Tiempo de mezcla. Potencia de agitación. Mezcla de líquidos no newtonianos. Agitación en tanques aerados. Mezcladores estáticos.
- **Tema 8.** Movimiento de partículas en el seno de un fluido. Velocidad límite y coeficiente de rozamiento. Partículas no esféricas. Movimiento de gotas y burbujas.
- **Tema 9.** Circulación por lechos de partículas. Tipos de rellenos. Caracterización de un lecho de partículas. Caída de presión. Circulación de dos fases fluidas: velocidad de inundación y diámetro de columna. Fluidización. Pérdida de presión por fricción y velocidad mínima de fluidización. Aplicaciones de la fluidización.
- **Tema 10.** Sedimentación y clasificación. Clasificación hidráulica. Teoría de la sedimentación. Dimensionado de sedimentadores. Centrifugación. Movimiento de partículas por acción de una fuerza centrífuga. Presión centrífuga. Separación de líquidos inmiscibles. Separación de partículas sólidas. Equipos para centrifugación. Ciclones.
- **Tema 11.** Filtración. Teoría de la filtración. Filtración a presión constante. Filtración a velocidad constante. Lavado de precipitados. Capacidad de filtración. Filtración centrífuga. Equipos para la filtración.

TEMARIO PRÁCTICO:

- Resolución de problemas y ejercicios relacionados con el temario teórico.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Abulencia, J.P., Theodore, L. **Fluid Flow**. Ed. John Wiley & Sons, Inc. 2009.
- Coulson, J. M.; Richardson, J. F.; Backhursts, J. R.; Harker, J. H. **Chemical Engineering. Volume 1. Fluid Flow, Heat Transfer and Mass Transfer** (6th Ed). **Volume 2. Particle Technology & Separation Processes** (5th Ed). Ed. Butterworth Heinemann, 2002.
- Costa Novella, E. y col. **Ingeniería Química. Vol. 3. Flujo de Fluidos**. Ed. Alhambra, 1985.
- Darby, R. **Chemical Engineering Fluid Mechanics**. (2nd Ed). Marcel Dekker, 2001.
- King, R. P. **Introduction to Practical Fluid Flow**. Butterworth-Heinemann, 2003
- Mott, R. L. **Mecánica de fluidos**. 6ª Ed. Pearson Educación, 2006.
- White, F. M. **Mecánica de fluidos**. 6ª Ed. McGraw-Hill, 2008.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Green, W.; Perry, R.H. **Perry's chemical engineer's handbook** (8th Ed.). McGraw-Hill, 2007.
- McCabe, W.L., Smith, J.C.; Harriott, P. **Operaciones Unitarias en Ingeniería Química**. (7ª Ed). McGraw-Hill, 2007.
- Tropea, C., Foss, J., Yarin, A. **Springer Handbook of Experimental Fluid Mechanics**. Springer, 2007.

ENLACES RECOMENDADOS

- Plataforma docente swad: <http://swad.ugr.es>

Conversión de unidades:

- ThermExcel: http://www.thermexcel.com/english/tables/unit_con.htm

Propiedades de fluidos:

- Engineers Edge: http://www.engineersedge.com/fluid_flow/fluid_data.htm
- The Thermal WizardTM: <http://www.thermal-wizard.com/tmwiz/default.htm>
- ThermExcel, propiedades del agua entre 0 y 100°C: http://www.thermexcel.com/english/tables/eau_atm.htm
- Viscosidad del agua entre 0 y 30°C: <http://faculty.uccb.ns.ca/chowley/chem201/dh20vstemp.htm>
- Viscosidades de gases comunes: <http://www.lmnoeng.com/Flow/GasViscosity.htm>
- Propiedades del aire en función de la altura: <http://test.sdsu.edu/testhome/Test/solve/basics/tables/tables60/atm.html>

Bombas:

- Selección bombas centrifugas, desplazamiento positivo: <http://www.pumpschool.com/intro/pd%20vs%20centrif.pdf>
- Curvas características de bombas: <http://impeller.net/spaix.asp?LGG=en>

Medida de caudal

- Medidores de caudal: <http://www.sis-tec.com/ES/Caudal.htm>

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lección magistral (Clases teóricas-expositivas). Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos con el propósito de transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica.
- Prácticas clase. Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas. El objetivo es desarrollar en el alumnado las habilidades instrumentales y las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.
- Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)
 - Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia
 - Estudio individualizado de los contenidos de la materia
 - Actividades evaluativas (ejercicios, exámenes, etc.)Tienen el propósito de favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y



adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

- Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo). Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia. Propósito: favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.
- Tutorías académicas: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor para orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado, profundizar en distintos aspectos de la materia y orientar la formación académica-integral del estudiante.



PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales						Actividades no presenciales			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	I	1	2						4		
Semana 2	I	2	2						4		
Semana 3	2	2	2						4		
Semana 4	2, 3	2	2						4		
Semana 5	3	2	2						4		
Semana 6	3	2	2						4		
Semana 7	4	2	2						4		
Semana 8	5	2	2						4	2	
Semana 9	5, 6	2	2						4	2	
Semana 10	I-6	2		2					4	2	
Semana 11	7	1	1						4		
Semana 12	7, 8	2	2						4		
Semana 13	8	1	1						4		
Semana 14	9	2	2						4	2	
Semana 15	10	2	2						4	2	
Semana 16	11	1		1					4	2	
Estudio ex.									14		
Total horas		28	26	3		3			78	12	



EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- Un Examen final, 3 horas de duración. 3-4 ejercicios prácticos y cuestiones teóricas. (60%).
- Dos Exámenes de curso, 1 hora de duración. (20%).
- Problemas propuestos y ejercicios de clase. (20%).

Nota mínima del examen final para hacer media con los problemas propuestos, ejercicios y exámenes de curso: 4
Convocatoria de Septiembre: Examen final, 100 % nota del examen.

INFORMACIÓN ADICIONAL

