

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Común a la rama industrial	Mecánica de Fluidos	2º	1º	6	Obligatoria
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Teoría - Manuela Lechuga Villena (A, B) - Ana I. García López (A, B) Prácticas - Manuela Lechuga Villena (A1) - Alejandro Fernández Arteaga (A2 y B1) - Mª del Carmen Almécija Rodríguez (A3) - Mª del Mar Muño Martínez (B2)			Dpto. Ingeniería Química, Facultad de Ciencias. Correo electrónico: (Manuela) nlvillen@ugr.es ; (Ana Isabel) anaigl@ugr.es ; (Mª Carmen) mcalmeci@ugr.es ; (Alejandro) jandro@ugr.es ; (Mª del Mar) mmunio@ugr.es		
			ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Ana Isabel García López (Despacho, núm. 6): https://bit.ly/2rA8qTz Mª del Mar Muño Martínez (Despacho núm. 4): https://bit.ly/2KTMydZ Mª del Carmen Almécija (Despacho núm. 20): https://bit.ly/2IwGNEj Alejandro Fernández Arteaga (Despacho núm. 20): https://goo.gl/BimIQN Manuela Lechuga Villena (Despacho núm. 19): https://goo.gl/eK5zCS		
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		

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente
 (∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/neg7121/>)

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)
Es recomendable haber superado las asignaturas de Física I, Matemáticas I, Matemáticas II
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)
Flujo de fluidos incompresibles en tuberías y canales. Pérdidas de cargas en sistemas simples, sistemas complejos y redes de tuberías. Medida de presión, velocidad y caudal. Flujo interno de fluidos compresibles. Equipos para transporte de fluidos. Flujo externo. Agitación. Flujo en lechos de partículas. Fluidización. Sedimentación. Centrifugación. Filtración.
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS
- CG02 - Saber aplicar los conocimientos de Ingeniería Química al mundo profesional, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico. - CG05 - Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía. - CG08 - Trabajo en equipo - CG10 - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica - CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio - CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado - CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía Competencias específicas: - CE08 - 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: <http://prado.ugr.es/moodle>

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.ucsb.edu/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/tablesGD/atm.html>

Bombas:

- Selección bombas centrífugas, 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

Metodología docente: Lección magistral/expositiva.

- **Actividad Formativa AF1. Lección magistral.** Descripción: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos. Propósito: 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.



Metodología docente: Resolución de problemas y estudio de casos prácticos o visitas a industrias.

- **Actividad Formativa AF2. Prácticas.** Descripción: 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. Los seminarios tratan en profundidad temáticas concretas relacionadas con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio. Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales y de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

Metodología docente: Realización de trabajos o informes de prácticas.

- **Actividad Formativa AF4. Actividades no presenciales individuales.** Descripción: 1) 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 a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia, 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...). Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad de autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.
- **Actividad Formativa AF5. Actividades no presenciales grupales.** Descripción: 1) 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.
- **Actividad Formativa AF6. Tutorías académicas.** Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor. Propósito: 1) Orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante.

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

Evaluación ordinaria:

- Un Examen final con ejercicios prácticos y cuestiones teóricas (70%). Nota mínima de 4 sobre 10 en el examen final para superar la asignatura por evaluación continua.
- Problemas propuestos y ejercicios de clase (30%).

Evaluación extraordinaria:

- Consistirá en un examen escrito en el que se evaluarán todos los contenidos desarrollados en la asignatura. Representará el 100 % de la calificación.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

- Consistirá en un examen escrito en el que se evaluarán todos los contenidos desarrollados en la asignatura. Representará el 100 % de la calificación.

INFORMACIÓN ADICIONAL

