

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
MÓDULO DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE QUÍMICA INDUSTRIAL	Operaciones Básicas en Ingeniería Química	2º	4º	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Antonio Gálvez Borrego • Dr. Rafael Bailón Moreno • Dr. Juan Francisco Martínez Gallegos 			Dr. A. Gálvez: Dpto. Ingeniería Química, 2ª planta, Fac. de Ciencias. Despacho nº 18. agalvez@ugr.es Dr. R. Bailón: Dpto. Ingeniería Química, 2ª planta, Fac. de Ciencias. Despacho nº 5. bailonm@ugr.es Dr. J.F. Martínez: Dpto. Ingeniería Química, 2ª planta, Fac. de Ciencias. Despacho nº 19. jfmart@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Lunes y Miércoles de 9 a 12 (Dr. A. Gálvez) Martes de 9 a 15 horas (Dr. R. Bailón) Martes 10 a 14 y Miércoles de 10 a 12 (Dr. J.F. Martínez)		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Química			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener conocimientos adecuados sobre: Matemáticas y Química Haber cursado las asignaturas Introducción a la Ingeniería Química y Mecánica de Fluidos					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Transferencia de materia entre fases, operaciones de separación de mezclas heterogéneas y homogéneas.					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
<ul style="list-style-type: none"> • CI1: Capacidad de análisis y síntesis • CI3: Comunicación oral y escrita en la lengua propia • CI5: Resolución de problemas • CP1: Trabajo en equipo • CP3: Habilidades en las relaciones interpersonales • CP4: Razonamiento crítico • CT1: Conocimientos sobre balances de materia y energía, transferencia de materia, operaciones de separación 					



OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer las diferentes operaciones de separación, sus modos de operación y posibles aplicaciones
- Comprender los fundamentos físicos que constituyen la base de cada operación estudiada
- Combinar balances macroscópicos de materia y energía y relaciones de equilibrio en el cálculo de equipos de separación
- Establecer balances microscópicos de materia y energía su aplicación en las operaciones de separación
- Plantear y resolver los métodos de cálculo habituales y más ilustrativos
- Fundamentar la utilización de coeficientes de transferencia de materia
- Realizar el diseño básico de algunos equipos de separación

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

UNIDAD DIDÁCTICA I: INTRODUCCIÓN A LAS OPERACIONES DE SEPARACIÓN

- Tema 1. Conceptos Básicos de Separación: Procesos Químicos Industriales. Técnicas Básicas de Separación. Recuperación de Compuestos y Pureza de los Productos. Factor de Separación. Selección de Separaciones Factibles.
- Tema 2. Transferencia de Materia: Difusión Molecular en Estado Estacionario. Difusividades. Transferencia de Materia a través de un Medio Estacionario. Transferencia de Materia en Régimen Laminar y Régimen Turbulento. Modelos de Transferencia de Materia en Fluidos con una Interfase Fluido-Fluido. Teoría de la Doble Película y Coeficientes de Transferencia de Materia Globales.
- Tema 3. Etapa Simple de Equilibrio: Grados de Libertad. Sistemas Líquido-Vapor. Sistemas Azeotrópicos. Cálculos de Flash Multicomponente. Sistemas Ternarios Líquido-Líquido. Sistemas Líquido-Sólido. Sistemas Líquido-Gas. Sistemas Sólido-Gas.
- Tema 4. Cascadas de Etapas de Contacto: Configuración de las Cascadas. Cascadas de Extracción. Cascadas Líquido-Vapor para Mezclas Multicomponente. Grados de Libertad para Cascadas.

UNIDAD DIDÁCTICA II: OPERACIONES DE SEPARACIÓN BASADAS EN LA ADICIÓN O CREACIÓN DE FASES

- Tema 5. Absorción y Desorción: Métodos Gráficos de Etapas de Equilibrio. Métodos Algebraicos. Método basado en la Velocidad de Transferencia para Columnas de Relleno.
- Tema 6. Destilación de Mezclas Binarias: Método de McCabe-Thiele. Método basado en la Velocidad de Transferencia para Columnas de Relleno. Destilación Discontinua.
- Tema 7. Extracción Líquido-Líquido: Método Gráfico de Hunter-Nash
- Tema 8. Métodos Aproximados para Mezclas Multicomponente: Método de Fenske-Underwood-Guilliland (FUG). Método de Kremser.

UNIDAD DIDÁCTICA III: OPERACIONES DE SEPARACIÓN BASADAS EN EL USO DE BARRERAS Y DE AGENTES SÓLIDOS

- Tema 9. Separación con Membranas: Materiales. Módulos. Transferencia de Materia. Diálisis. Ósmosis Inversa.
- Tema 10. Adsorción e Intercambio Iónico: Adsorbentes. Equilibrio, Cinética y Transporte. Sistemas de Adsorción de Mezcla. Adsorción en Lechos Fijos.

UNIDAD DIDÁCTICA IV: OPERACIONES DE SEPARACIÓN QUE INVOLUCRAN UNA FASE SÓLIDA

- Tema 11. Cristalización y Evaporación: Geometría Cristalina. Termodinámica, Cinética y Transferencia de Materia. Cristalización Melt. Evaporación.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Henley, E.J., Seader, J.D., y Roper, D.K.: Separation process principles, 3ª Ed, John Wiley & Sons. 2011. ISBN 978-0-470-64611-3
- Henley, E.J. y Seader, J.D.: Operaciones de Separación por etapas de equilibrio en Ingeniería Química, Reverté. 1988. ISBN 84-291-7908-9
- King, C.J.: Procesos de Separación, Reverté. 1980. ISBN 84-291-7301-1
- Seader, J. y Henley, E.J.: Separation process principles, 2ª Ed, John Wiley & Sons. 2006. ISBN 978-0-471-46480-8
- Wankat, P.C.: Ingeniería de procesos de separación. Pearson Educación de México. 2008
- McCabe, W.L.: Operaciones unitarias en ingeniería química. McGraw-Hill Interamericana. 2007
- Martínez, P.J.: Operaciones de separación en ingeniería química: métodos de cálculo. Pearson. 2004. ISBN 84-205-4250-4

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Kister, H.Z.: Distillation design. McGraw-Hill. 1992
- Holland, C.D. Fundamentos y modelos de procesos de separación: Absorción, Destilación, Evaporación y Extracción. Prentice Hall. 1981



ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.acsseparations.com>, <http://www.cmqimpianti.com>, <http://www.zehua-chem.com>, <http://www.ddpsinc.com>

METODOLOGÍA DOCENTE

- Sesiones teóricas: el profesor expondrá a todos los alumnos los contenidos teóricos de cada tema y su relevancia en el contexto de la materia
- Sesiones prácticas: en los distintos subgrupos formados los alumnos, con la dirección del profesor, resolverán casos teórico/prácticos relacionados con los conceptos impartidos en la materia.
- Tutorías: los alumnos, de forma individual o en pequeños grupos, según sea el caso, disponen de las tutorías para realizar cualquier consulta al profesor

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	1 y 2	2	2					4			
Semana 2	2	2	2					4			
Semana 3	3	2	2					4			
Semana 4	3 y 4	2	2					2	2		
Semana 5	5	2	2					4			
Semana 6	5 y 6	2	2					4			
Semana 7	6	2	2					4			
Semana 8	6 y 7	2	2					4			
Semana 9	7	2	2					4			
Semana 10	8	2	2					4			
Semana 11	8	2	2					4			
Semana 12	9	2	2					2	2		
Semana 13	9 y 10	2	1					2	2		
Semana 14	10 y 11	2	1					4			
Semana 15	11	2						2	2		
Sin especificar					4		2	12	16		
Total horas		30	26		4		2	8	64	16	



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

- Un 40% de la nota final se obtiene de la evaluación de los conocimientos adquiridos por medio de la realización de un examen final teórico
- Un 40% de la nota final se obtiene de la evaluación de los conocimientos adquiridos por medio de la realización de un examen final práctico
- Un 20% de la nota final se obtiene por la realización de trabajos no presenciales

INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

