

OPERACIONES DE SEPARACIÓN

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. Juan Francisco Martínez Gallegos 			Dr. A. Gálvez: Dpto. Ingeniería Química, 2ª planta, Fac. de Ciencias. Despacho nº 13. agalvez@ugr.es Dr. J.F. Martínez: Dpto. Ingeniería Química, 2ª planta, Fac. de Ciencias. Despacho nº 19. jfmart@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Dr. A. Gálvez: 1º cuatrimestre: Lunes de 8:30 a 11:30 y Miércoles 8:30 a 11:30 2º cuatrimestre: Lunes de 9:30 a 10:30; 11:30 a 12:30 y 13:30 a 14:30 y Miércoles 9:30 a 12:30 Dr. J.F. Martínez: Martes 10 a 12 y Miércoles de 10 a 14		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Química					
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 equilibrio. Operaciones de separación de mezclas homogéneas y heterogéneas. Operaciones de separación en una sola fase. Equipos para las operaciones de separación.					



COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CG2: 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.
- CG3: Adquirir la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Ingeniería Química, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas.
- CG4: Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones relacionados con la Ingeniería Química, a un público tanto especializado como no especializado
- CG5: Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía.
- 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 Cinética de Transferencia de Masa para Columnas de Relleno.

- Tema 6. Destilación de Mezclas Binarias: Método de McCabe-Thiele. Extensiones al Método de McCabe-Thiele. Método basado en la Cinética de Transferencia de Masa para Columnas de Relleno.
- Tema 7. Extracción Líquido-Líquido: Método Gráfico de Hunter-Nash

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Henley, E.J., Seader, J.D., y Roper D.K.: Separation process principles, ISV, 3ªEd, 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, 2ªEd, John Wiley & Sons. 2006. ISBN 978-0-471-46480-8
- Wankat, P.C.: Ingeniería de procesos de separación. Pearson Educación de México. 2008
- Wankat, P.C.: Separation Process Engineering: Includes Mass Transfer Analysis. International 3rd Edition. Pearson Higher Education. 2011
- 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
- González J.C.: Introducción a la Calculadora Gráfica HP50G. Eug. 2012

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.acsseparations.com>, <http://www.cmgimpianti.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 cuatrimestr	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)
--------------------	-------------------	---	--



e		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	2	2						4		
Semana 2	1 y 2	2	2						4		
Semana 3	2	2	2						4		
Semana 4	2 y 3	2	2					2	2		
Semana 5	3	2	2						4		
Semana 6	3 y 4	2	2						4		
Semana 7	4	2	2						4		
Semana 8	4 y 5	2	2						4		
Semana 9	5	2	2						4		
Semana 10	5	2	2						4		
Semana 11	5 y 6	2	2						4		
Semana 12	6	2	2					2	2		
Semana 13	6	2	1					2	2		
Semana 14	6 y 7	2	1						4		
Semana 15	7	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 35% de la nota final se obtiene de la evaluación de los conocimientos adquiridos por medio de la realización de un examen teórico y las competencias CG2, CG5, CI1, CI3, CP4, CT1
- Un 35% de la nota final se obtiene de la evaluación de los conocimientos adquiridos por medio de la realización de un examen práctico y las competencias CG2, CG3, CG5, CI1, CI3, CI5, CP4, CT1
- Un 30% de la nota final se obtiene por la realización de trabajos no presenciales, problemas propuestos y participación en actividades de clase y se evaluarán las competencias CG2, CG3, CG4, CG5, CI1, CI3, CI5, CP1, CP3, CP4, CT1
- Convocatoria extraordinaria de Septiembre: permite reevaluar los exámenes teórico y práctico del curso representando un 70% de la nota final
- Para calcular la nota media final de la asignatura será necesario obtener Aprobado (5 puntos sobre 10) tanto en el examen teórico como en el examen práctico



Las pruebas de la evaluación única final a la que el alumno se puede acoger en los casos indicados en la “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013)” constará de:

- Un examen teórico oral y/o escrito tipo test que representa el 40% de la nota final
- Un examen práctico que representa el 60% de la nota final
- Para calcular la nota media final de la asignatura será necesario obtener Aprobado (5 puntos sobre 10) tanto en el examen teórico como en el examen práctico

INFORMACIÓN ADICIONAL

