



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

Guía Docente

Curso 2011-2012

Titulación

Ingeniería Química

DATOS DE LA ASIGNATURA*

* Asignatura en experiencia piloto de implantación del sistema de créditos ECTS

Nombre:			
Operaciones Básicas II			
Denominación en inglés¹:			
Unit Operations II			
Código:	Año del Plan de Estudios:	Tipo:	
44009902	Publicación BOE: 25-06-1999	<input type="checkbox"/> Troncal <input checked="" type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Optativa	
Créditos:			
	Totales:	Teóricos:	Prácticos:
Créditos L.R.U.	6,00	4,50	1,50
Créditos E.C.T.S.	5,2	3,9	1,3
Departamento:			
Ingeniería Química, Química Física y Química Orgánica			
Área de Conocimiento:			
Ingeniería Química			
Curso:	Cuatrimestre:	Ciclo:	
Tercero	2º Cuatrimestre	Segundo	
Web de la asignatura:			
En caso de tenerla, insertar la dirección web de la asignatura			

¹ Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:	e-mail:	Teléfono:	Despacho:
Miguel Angel Delgado Canto	miguel.delgado@diq.uhu.es	8-9997	P4-N6-1
M ^a Carmen Sánchez Carrillo	mcarmen@uhu.es	8-8203	P3-N6-8

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1.1. Descriptores de la asignatura:
Aplicación de la transferencia de calor: evaporación, cristalización y humidificación.
1.2. Descriptores de la asignatura (en inglés)²:
Application of heat transfer: evaporation, crystallization and humidification.
² Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título
2. Situación de la asignatura.
2.1. Prerrequisitos:
No existen
2.2. Contexto dentro de la titulación:
Es una asignatura de tercer curso, que engloba el estudio detallado de las operaciones básicas basadas en transmisión de calor. En ella se estudiarán, diseñarán y describirán cualitativa y cuantitativamente las operaciones unitarias de separación basadas en la transferencia de calor. Por tanto, es una asignatura donde deben conocerse y aplicarse fundamentos básicos y habilidades adquiridos en asignaturas como Mecánica de Fluidos y Transmisión de Calor.
2.3. Recomendaciones:
Para asimilar de forma conveniente la asignatura, el alumno debe poseer unos conocimientos previos de flujo de fluidos y fundamentalmente de transmisión de calor, los cuales se adquieren en la asignatura "Mecánica de Fluidos y Transmisión de Calor" de segundo curso de la titulación.

3. Competencias a adquirir por los estudiantes.

3.1. Competencias transversales o genéricas.

3.1.1. Competencias instrumentales:

<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de análisis y síntesis.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de organización y planificación.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de una lengua extranjera.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de gestión de la información.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Resolución de problemas.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Toma de decisiones.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de informática en el ámbito de estudio.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

3.1.2. Competencias personales:

<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en equipo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un contexto internacional.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidades en las relaciones interpersonales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Razonamiento crítico.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Compromiso ético.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

3.1.3. Competencias sistémicas:

<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Aprendizaje autónomo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Adaptación a nuevas situaciones.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidad para trabajar de forma autónoma.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Creatividad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Liderazgo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de otras culturas y costumbres.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Iniciativa y espíritu emprendedor.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Motivación por la calidad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Sensibilidad hacia temas medioambientales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

3.2. Competencias específicas.

3.2.1. Competencias cognitivas (saber):

- Analizar sistemas utilizando balances de materia y energía
- Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química e ingeniería
- Dimensionar sistemas de intercambio de energía
- Evaluar y aplicar sistemas de separación

3.2.2. Competencias procedimentales e instrumentales (saber hacer):

- Calcular
- Diseñar
- Evaluar
- Optimizar

3.2.2. Competencias actitudinales (ser):

- Confianza
- Decisión
- Evaluación
- Iniciativa

4. Objetivos:
<p>Los descriptores relacionados con la asignatura "Operaciones Básicas II" engloban las operaciones básicas en las que intervengan procesos de transferencia de calor, entre las que cabe destacar la evaporación, cristalización, secado de sólidos y humidificación. Teniendo en cuenta estas consideraciones, los objetivos principales de la asignatura "Operaciones Básicas II" serán los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer y comprender los fundamentos básicos y ecuaciones de diseño de las operaciones básicas basadas en la transferencia de calor y materia. • Conocer y aplicar las metodologías de cálculo necesarias para el diseño de los equipos empleados en dichas operaciones.

5. Metodología (en horas de trabajo del estudiante):			
	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre	
	Presenciales		
Clases de teoría	0,0	39,0	
Clases de problemas	0,0	13,0	
Clases prácticas	0,0	0,0	
Actividades académicas dirigidas	0,0	8,0	
	Exámenes		
	0,0	6,0	
	No presenciales		
Estudio de clases teóricas (factor de trabajo: 1,15)	0,0	44,8	
Estudio de clases de problemas y prácticas (factor de trabajo: 1,10)	0,0	14,3	
Preparación de actividades académicamente dirigidas y otras actividades	0,0	15,7	
Total:	0,0	140,8	
Trabajo total del estudiante: 140,9 horas.			
Horas presenciales:	60,0	Horas no presenciales:	74,8
		Exámenes:	6,0

6. Técnicas docentes.	
6.1. Técnicas docentes utilizadas:	
<input checked="" type="checkbox"/> Sesiones académicas de teoría <input checked="" type="checkbox"/> Sesiones académicas de problemas <input type="checkbox"/> Sesiones prácticas en laboratorio <input type="checkbox"/> Seminarios, exposiciones y debates <input checked="" type="checkbox"/> Trabajo en grupos reducidos <input type="checkbox"/> Resolución y entrega de problemas/prácticas <input type="checkbox"/> Realización de pruebas parciales evaluables <input type="checkbox"/> Otras: Especificar <input type="checkbox"/> Otras: Especificar	
6.2. Desarrollo y justificación:	
Clases teóricas:	
Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor explicará los contenidos teóricos fundamentales de cada tema y su importancia en el contexto de la materia.	
Clases prácticas:	
Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor resolverá ejercicios y problemas sobre los contenidos teóricos trabajados en cada tema.	

Actividades académicas dirigidas:

Sesiones para todo y/o partes del grupo de alumnos en las que se realizarán diferentes actividades en presencia del profesor.

7. Bloques temáticos:

BLOQUE 1. EVAPORACIÓN
BLOQUE 2. CRISTALIZACIÓN
BLOQUE 3. SECADO
BLOQUE 4. HUMIDIFICACIÓN

8. Temario desarrollado:

TEMA 1. EVAPORACIÓN

1. Introducción
2. Transmisión de calor en evaporadores
3. Características de funcionamiento de los evaporadores
4. Modos de operación y métodos de cálculo
 - 4.1. Evaporadores de efecto simple
 - 4.2. Evaporadores de múltiple efecto
5. Tipos y selección de evaporadores
6. Consideraciones de diseño de evaporadores

TEMA 2. CRISTALIZACIÓN

1. Introducción
2. Rendimientos y balances de materia y energía en la cristalización
3. Teoría de la cristalización
4. Tipos de cristalizadores
5. Consideraciones de diseño

TEMA 3. SECADO

1. Introducción.
2. Principios generales de secado.
 - 2.1. Mezcla aire-agua. Diagrama psicométrico.
 - 2.2. Datos de equilibrio para sistemas sólido-fluido.
3. Balances de materia y entálpico en secadores.
4. Velocidad de secado: curvas de velocidad de secado.
5. Ecuaciones de secado para diferentes secadores.
 - 5.1. Secado en lecho fijo.
 - 5.2. Secadores de bandeja.
 - 5.3. Secadores continuos en contracorriente.
6. Tipos y selección de secadores.

TEMA 4. HUMIDIFICACIÓN/DESHUMIDIFICACIÓN.

1. Introducción.
2. Mezcla aire-agua. Diagrama psicométrico
3. Principios básicos de la Humidificación.
 - 3.1. Mecanismo de interacción del gas y líquido.
4. Torres de enfriamiento de agua.
5. Teoría y cálculo de las torres de enfriamiento.
 - 5.1. Fundamento teórico del acondicionamiento de aire en condiciones adiabáticas
 - 5.2. Diseño de una torre de enfriamiento de agua mediante el uso de coeficientes de transferencia de masa de película.
 - 5.3. Diseño de una torre de enfriamiento de agua utilizando los coeficientes globales de transferencia de masa.

9. Bibliografía.
9.1. Bibliografía general:
1. CHEMICAL ENGINEERING VOL. 2. PARTICLE TECHNOLOGY AND SEPARATION. Coulson J.M., Richardson J.F. (1991). Pergamon Press, Oxford
2. CRYSTALLIZATION. Mullin, J.W. (2001) 4ª edición. Butterworth Heinemann, Oxford.
3. HANDBOOK OF INDUSTRIAL CRYSTALLIZATION. Myerson, A.S. (2002) Butterworth Heinemann, Boston.
4. TRANSPORT PROCESSES AND UNIT OPERATIONS. Geankoplis C.J. (2003). 2ª Ed. Allyn and Bacon, Boston
5. TRANSFERENCIA DE CALOR. Holman, J.P. (1998), McGraw-Hill, Madrid.
6. OPERACIONES UNITARIAS EN INGENIERÍA QUÍMICA” McCabe, W.L., Smith, J.C., Harriot, P. (2002) 6ª edición. McGraw-Hill, Madrid.
7. OPERACIONES UNITARIAS EN INGENIERÍA QUÍMICA” McCabe, W.L., Smith, J.C., Harriot, P. (2002) 6ª edición. McGraw-Hill, Madrid.
8. PERRY MANUAL DEL INGENIERO QUÍMICO. Perry R.H., Green D.W., Maloney J.O. (2001). McGraw-Hill, México.
9. PROCESS HEAT TRANSFER. (1994) G.F. Hewitt, G.L. Shires, T.R. Bott. Boca Ratón, Florida, CRC Press.
9.2. Bibliografía específica:

10. Técnicas de evaluación.
10.1. Técnicas de evaluación utilizadas:
<input checked="" type="checkbox"/> Examen teórico-práctico <input checked="" type="checkbox"/> Trabajos desarrollados durante el curso <input checked="" type="checkbox"/> Participación activa en las sesiones académicas <input type="checkbox"/> Controles periódicos de adquisición de conocimientos <input type="checkbox"/> Examen práctico en aula de informática <input type="checkbox"/> Otras: Especificar <input type="checkbox"/> Otras: Especificar
10.2. Criterios de evaluación y calificación:
Exámenes
Se realizará un examen final que constarán de cuestiones teórico-prácticas y de problemas. Se debe de obtener una puntuación superior a 4 (sobre 10) en este examen para hacer media. La calificación global del examen final representará un 70 % de la nota final.
Actividades académicas dirigidas
<p>Para la evaluación de las Actividades Académicas Dirigidas, han de distinguirse dos tipos de actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Actividades de ampliación de conocimientos sobre materia específica: Estas actividades se basan en trabajos de equipo sobre un tema concreto, que deberá ser entregado previamente y expuesto en clase con participación de cada uno de los componentes del equipo. Se evaluará la capacidad de cada estudiante para trabajar en equipo, la calidad del trabajo escrito (exposición clara y justificada de los contenidos) y de la exposición oral (exposición clara y habilidades de comunicación), de acuerdo a los objetivos de la actividad, la capacidad de análisis y síntesis de la bibliografía utilizada, así como la coordinación entre los miembros del equipo. ○ Actividades de resolución de problemas: Estas actividades se basan en la resolución de problemas prácticos por equipos o de forma individual. Se evaluará el correcto planteamiento

del problema (justificación clara de los pasos dados) y su resolución en tiempo y forma, el correcto uso de las unidades en función del sistema de magnitudes y unidades con el que se trabaje, la conveniente interpretación de los resultados obtenidos, así como la coordinación entre los miembros del equipo.

La calificación de dichas actividades representa el 20% de la nota final de la asignatura.

Participación activa en clase

Para la evaluación de la participación activa en las sesiones académicas, se atenderá la asistencia y a la actitud participativa mostrada por el alumno durante las clases presenciales, a la participación en la realización de preguntas de interés y en debates que puedan sucederse durante las sesiones de exposición oral de los trabajos en equipo. Esta parte tiene una ponderación del 10 % de la nota final.

Sistema semipresencial

Para aquellos estudiantes que no puedan asistir regularmente a clase o no puedan realizar las actividades académicamente dirigidas, se realizará un único examen final que constará de cuestiones teórico-prácticas y de problemas. El examen se aprobará con una puntuación superior a 5 sobre 10.

11. Organización docente semanal (en horas presenciales del alumno)

11.1. Primer cuatrimestre:

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
2ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
3ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
4ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
5ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
6ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
7ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
8ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
9ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
10ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
11ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
12ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
13ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
14ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
15ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
Periodo de exámenes						0,0	
Totales	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	

11.2. Segundo cuatrimestre:

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	4,0	0,0	0,0		0,0	0,0	T1
2ª	2,0	1,0	0,0	AAD1	1,0	0,0	T1
3ª	1,0	2,0	0,0	AAD2	1,0	0,0	T1
4ª	3,0	1,0	0,0		0,0	0,0	T1
5ª	2,0	0,0	0,0	AAD3	2,0	0,0	T1
6ª	3,0	1,0	0,0		0,0	0,0	T2
7ª	3,0	0,0	0,0	AAD4	1,0	0,0	T2
8ª	3,0	1,0	0,0		0,0	0,0	T2 y T3
9ª	2,0	2,0	0,0		0,0	0,0	T3
10ª	3,0	0,0	0,0	AAD5	1,0	0,0	T3
11ª	2,0	2,0	0,0		0,0	0,0	T3
12ª	3,0	0,0	0,0	AAD6	1,0	0,0	T3
13ª	2,0	2,0	0,0		0,0	0,0	T3 y T4
14ª	3,0	1,0	0,0		0,0	0,0	T4
15ª	3,0	0,0	0,0	AAD7	1,0	0,0	T4
Periodo de exámenes						6,0	
Totales	39,0	13,0	0,0		8,0	6,0	

12. Mecanismos de control y seguimiento:

- Encuestas finales para alumnos y profesores, una vez acabadas las actividades docentes, con preguntas objetivas y subjetivas sobre todos los aspectos de la Experiencia Piloto.

- Comisión de seguimiento de la Experiencia Piloto, de carácter interdisciplinar, con representantes de los diferentes departamentos implicados.
- Personal de apoyo para el trabajo de entrega, recogida y análisis de las encuestas.
- Personal de atención a los alumnos implicados en la Experiencia Piloto.