

**GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA
DESCRIPTION OF INDIVIDUAL COURSE UNIT**

<p>Nombre de la asignatura/módulo/unidad y código Course title and code</p> <p>Nivel (Grado/Postgrado) Level of course (Undergraduate/Postgraduate)</p> <p>Plan de estudios en que se integra Programme in which is integrated</p> <p>Tipo (Troncal/Obligatoria/Optativa) Type of course (Compulsory/Elective)</p> <p>Año en que se programa year of study</p> <p>Calendario (Semestre) Calendar (Semester)</p> <p>Créditos teóricos y prácticos Credits (theory and practics)</p> <p>Créditos expresados como volumen total de trabajo del estudiante (ECTS) Number of credits expressed as student workload (ECTS)</p> <p>Descriptoros Descriptors</p> <p>Objetivos (expresados como resultados de aprendizaje y competencias) Objectives of the course (expressed in terms of learning outcomes and competences)</p> <p>Prerrequisitos y recomendaciones Prerequisites and advises</p> <p>Contenidos/descriptores/palabras clave Course contents/descriptors/key words</p>	<p>Ingeniería Química</p> <p>Grado</p> <p>Licenciatura en Química</p> <p>Troncal</p> <p>3</p> <p>Primer cuatrimestre: 28 Septiembre de 2009 – 29 Enero de 2010 Segundo cuatrimestre: 22 Febrero de 2010 – 11 Junio de 2010 Exámenes: 29-01-2010; 9-06-2010; 8-07-2010 y 6-09-2010</p> <p>6+2</p> <p>8*</p> <p>*1 ECTS= 25-30 horas de trabajo. ver más abajo actividades y horas de trabajo estimadas</p> <p>Balances de materia y energía.- Fundamentos de las operaciones de separación.- Principios de los reactores químicos.</p> <p>1.- Generales Proporcionar una formación básica sobre algunas de las operaciones de separación y sobre los reactores químicos ideales.</p> <p>2.- El alumno sabrá/ comprenderá aspectos teórico-prácticos; Debe aprender a realizar balances de materia y energía que le proporcione una formación básica para poder estudiar el diseño de los aparatos donde llevar a cabo algunas de las operaciones de separación, así como el diseño de los reactores químicos ideales.</p> <p>3.- Contribución al desarrollo de habilidades y destrezas genéricas: Capacidad para aplicar la teoría a la práctica. Familiarizar al alumno con la consulta de bibliografía especializada y consultas en la red. Estimular el trabajo en equipo.</p> <p>Deberá tener conocimientos de los diferentes sistemas de unidades utilizados en ingeniería. Representación de datos experimentales en diferentes papeles (milimetrado, log, semilog, triangular). Ajuste de datos por regresión lineal. Integración numérica. Métodos iterativos de resolución de ecuaciones: Newton, Regula Falsi etc.</p> <p>PROGRAMA DE TEORÍA</p> <p>Tema 1.- Introducción a la Ingeniería Química.</p> <p>Tema 2.- Balances de materia I. Conceptos.</p> <p>Tema 3.- Balances de materia II. Sistemas sin reacción química.</p> <p>Tema 4.- Balances de materia III. Sistemas con reacción química.</p> <p>Tema 5.- Balances de energía I. Conceptos.</p> <p>Tema 6.- Balances de energía II. Aplicaciones.</p> <p>Tema 7.- Operaciones de separación I. Fundamentos.</p>
---	---

Bibliografía recomendada
Recommended reading

Tema 8.- Operaciones de separación II. Destilación.

Tema 9.- Operaciones de separación III. Extracción líquido-líquido.

Tema 10.- Operaciones de separación IV. Evaporación.

Tema 11.- Introducción a la Ingeniería de la Reacción Química.

Tema 12.- Ejemplos de procesos químicos industriales.

- BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA. Reklaitis, G.V. Editorial Interamericana (1986).

- BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA. Himmelblau, D.M. Editorial Prentice-Hill Hispano- americana S.A. (1988).

- INGENIERÍA QUÍMICA. Coulson, J.M. and Richardson, J.F. Editorial Reverté. (1979).

- INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA QUÍMICA. Thompson, E.V. y Ceckler, W.H. Editorial McGraw-Hill. (1979).

- INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA QUÍMICA. Calleja Pardo, G. y otros. Editorial Síntesis. (1999).

- MANUAL DEL INGENIERO QUÍMICO. 5ª Ed. (Español) Perry, R.H. y Chilton, E. Editorial McGraw-Hill. (1984).

- OPERACIONES BÁSICAS DE INGENIERÍA QUÍMICA. McCabe, W.L. y Smit, J.C. Editorial Reverté. (1968).

- PRINCIPIOS DE PROCESOS QUÍMICOS. Hougen, O.A. ; Watson, K.M. y Ragatz, R.A. Editorial Reverté. (1982).

- PRINCIPIOS ELEMENTALES DE LOS PROCESOS QUÍMICOS. Felder, R.M. y Rousseau, R.W. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana S.A. (1991).

- ENCYCLOPEDIA OF CHEMICAL PROCESSING AND DESIGN. Mcketta J.J. (ed). M. Dekker inc. 61 tomos. Ordenados alfabéticamente. Diferentes años.

Métodos docentes
Teaching methods

Sesiones académicas teóricas: Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor explicará los contenidos teóricos de cada tema y su importancia en el contexto de la materia.

Sesiones académicas 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.

Seminarios: Sesiones en las que los alumnos intentaran resolver ejercicios y problemas de los diferentes temas.

Clases prácticas de laboratorio: Sesiones en las que los alumnos se enfrentarán a diferentes montajes, que les permitan determinar propiedades físicas y trabajar con columnas de destilación y cambiadores de calor.

Actividades y horas de trabajo estimadas
Activities and estimated workload (hours)

<u>Actividad</u>	<u>h.clase</u>	<u>h. estudio*</u>	<u>Total</u>
Lecciones:	42	63	105
Prácticas laboratorio:	20	15	35
Exámenes (incluyendo preparación):	--	--	40
Otras actividades académicas dirigidas:	--	--	28,9
Total:	--	--	208,9

*basado en las encuestas 2004/05

Tipo de evaluación y criterios de calificación
Assessment methods

Exámenes escritos de preguntas cortas y problemas numéricos, exposición de trabajos bibliográficos, grado de participación en clases prácticas y cuaderno de laboratorio.

Idioma usado en clase y exámenes
Language of instruction

Español

Enlaces a más información
Links to more information

Planificación de actividades.

Al inicio del curso se entregará a los alumnos el programa de la asignatura, incluyendo la oportuna bibliografía.

Esquemas y diagramas de flujo de algunos procesos.

En aquellos temas en que se precise soportes audiovisuales, estos se facilitarán previamente a los alumnos.

Enunciados de problemas.

Se proporcionará a los alumnos los enunciados de los problemas a realizar en clase junto con todas las tablas y graficas necesarias para la resolución de los mismos.

Guiones de prácticas.

Se facilitará al alumno un cuaderno de prácticas antes del inicio de las mismas.

Nombre del profesor(es) y dirección de contacto para tutorías
Name of lecturer(s) and address for tutoring

Profesores:

Mariano de la Paz Gómez Garzón

Correo electrónico: mgarzon@ugr.es

Oficina: Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias, Campus de Fuente Nueva, Granada

Gabriel Blázquez García

Correo electrónico: gblazque@ugr.es

Oficina: Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias, Campus de Fuente Nueva, Granada

PROGRAMA COMPLETO DE LA ASIGNATURA

• PROGRAMA DE TEORIA

TEMA 1. INTRODUCCION A LA INGENIERIA QUIMICA.

Conceptos generales. Procesos químico-industriales. Diagramas de flujo. Magnitudes físicas. Sistemas de unidades. Factores de conversión. Módulos adimensionales. Ecuación de dimensiones.

TEMA 2. BALANCES DE MATERIA I. CONCEPTOS.

Principios de conservación de materia y energía. Estado estacionario y no estacionario. Concepto y selección de la base de cálculo.

TEMA 3. BALANCES DE MATERIA II. SISTEMAS SIN REACCION QUIMICA.

Unidad simple. Sistema de unidades en serie. Sistema con corriente de derivación. Sistema con corriente de recirculación y purga.

TEMA 4. BALANCES DE MATERIA III. SISTEMAS CON REACCION QUIMICA.

Unidad simple. Sistema con separación y recirculación. Sistema con recirculación sin separación previa.

TEMA 5. BALANCES DE ENERGIA I. CONCEPTOS.

Formas de energía: calor y trabajo. Balances entálpicos.

TEMA 6. BALANCES DE ENERGIA II. APLICACIONES.

Vapor de agua como agente de calefacción. Mezclas de corrientes. Cambiadores de calor.

TEMA 7. OPERACIONES DE SEPARACION I. FUNDAMENTOS.

Clasificación y descripción de los procesos de separación. Dispositivos de contacto. Relaciones de equilibrio entre fases.

TEMA 8. OPERACIONES DE SEPARACION II. DESTILACION.

Equilibrio líquido-vapor. Destilación de mezclas binarias. Destilación simple, continua o de equilibrio. Destiladores de equilibrio en serie. Destilación con reflujo. Cálculo de columnas de rectificación.

TEMA 9. OPERACIONES DE SEPARACION III. EXTRACCION LIQUIDO-LIQUIDO.

Equilibrio líquido-líquido. Sistemas formados por fases inmiscibles: Contacto simple, simple repetido y múltiple en contracorriente. Sistemas formados por fases parcialmente miscibles: Contacto simple, simple repetido y múltiple en contracorriente.

TEMA 10. OPERACIONES DE SEPARACION IV. EVAPORACION.

Diseño de una unidad de equilibrio de evaporación. Tipos de evaporadores.

TEMA 11. INTRODUCCION A LA INGENIERIA DE LA REACCION QUIMICA.

Clasificación de las reacciones químicas. Velocidad de reacción. Reactor discontinuo mezcla perfecta. Reactores continuos: mezcla perfecta y flujo de pistón. Reactor continuo mezcla perfecta en serie. Comparación entre los reactores continuos.

TEMA 12. EJEMPLOS DE PROCESOS QUIMICO INDUSTRIALES.

Fabricación de ácido sulfúrico, ácido nítrico, amoníaco etc.

• PROGRAMA DE PRÁCTICAS

Práctica 1ª.- Determinación de la tensión superficial de disoluciones.

Para determinar la tensión superficial se puede utilizar el método del volumen de la gota (usando para ello una jeringa micrométrica), que tiene el mismo fundamento que el del peso de la gota utilizado por Harkins.

Experimentalmente se determinan tensiones superficiales de disoluciones acuosas con diferentes concentraciones de tensioactivos, variando para cada una de ellas la temperatura.

Práctica 2ª.- Determinación de la viscosidad cinemática de líquidos.

Mediante el viscosímetro Cannon-Fenske se determinan las viscosidades de diferentes líquidos transparentes (glicerina, etc.) en función de la temperatura a la que se le somete.

La ecuación utilizada para ello es la de Guzmán- Andrade [$\mu = A \exp (B/T)$] donde A y B son constantes que se determinan experimentalmente.

Práctica 3ª.- Rectificación de mezclas binarias en columnas de pisos

En esta práctica se pretende determinar la eficacia de una columna de rectificación, utilizando para ello una mezcla etanol-agua y determinando, cuando la columna se encuentra funcionando en régimen estacionario, el número de pisos teóricos de la misma por el método gráfico de McCabe-Thiele.

Práctica 4ª.- Determinación del coeficiente global de transmisión de calor.

Esta práctica tiene por objeto determinar el coeficiente global de transmisión de calor entre un fluido (en nuestro caso agua) contenido en el interior de un recipiente y otro que circula por un serpentín sumergido en éste.

En esta práctica se estudia el efecto que tiene sobre el coeficiente global de transmisión de calor tanto la variación del caudal de líquido a través del serpentín, como la agitación del baño.

CRONOGRAMA

ORGANIZACIÓN DOCENTE POR SEMANAS

ASIGNATURA: INGENIERÍA QUÍMICA

CURSO: 3° GRUPOS: A y B

1° CUATRIMESTRE

Sema- na n°	Periodo	Temario	ACTIVIDADES PRESENCIALES							ACTIVI- DADES NO PRESENCI ALES	Controles
			Lecciones		Prácticas aula/ laboratorio			Otras actividades			
				H	H	G	P	Actividad	H		
1	28sep- 3 oct	Tema 1	Unidade s	1	1		Pro ble				
2	5-10oct	Tema 2 y 3	Balan ces	2							
3	12-17oct	Tema 3	Balan ces	2							
4	19-24oct	Tema 3	Balan ces		1		pro ble				1
5	26-31oct	Tema 3	Balan ces	1	1		pro ble				
6	2-7nov	Tema 3	Balan ces		2		pro ble				
7	9-14nov	Tema 4	Balan ces	2							
8	16-21nov	Tema 4	Balan ces		2		pro ble				
9	23-28nov	Tema 4	Balan ces	2							
10	30nov- 5dic	Tema 4	Balan ces		2		pro ble				
11	7-12dic	Tema 5	Balan ces	1							1
12	14-19dic	Tema 5	Balan ces	1	1		pro ble				
13	11-16ene	Tema 5 y 6	Balan ces	1	1		pro ble				
14	18-23ene	Tema 6	Balan ces	1	1		pro ble				
15	25-30ene	Tema 6	Balan ces		2		pro ble				
Exam.			1° parcial 29 de enero de 2010								

2° CUATRIMESTRE

1	22-27feb	Tema 7 y 8	Destilación	2							
2	1-6mar	Tema 8	Destilación	1	1	B-1 2 crd lab	pro ble				
3	8-13mar	Tema 8	Destilación	1	1	B-2 2 crd lab	pro ble				
4	15-20mar	Tema 8	Destilación		2	B-3 2 crd lab	pro ble				
5	22-27mar	Tema 9	Extracción	1		B-4 2 crd lab					1
6	6-10abr	Tema 9	Extracción	2		A-1 2 crd lab					
7	12-17abr	Tema 9	Extracción		2	A-2 2 crd lab	pro ble				
8	19-24abr	Tema 9	Extracción	1	1	A-3 2 crd lab	pro ble				
9	26-30abr	Tema 9	Extracción		2	A-4 2 crd lab	pro ble				
10	3-8may	Tema 10	Evaporación	1	1		pro ble				
11	10-15may	Tema 11	Reactores	1							1
12	17-22may	Tema 11	Reactores	2							
13	24-29may	Tema 11	Reactores		2		pro ble				
14	31may- 5jun	Tema 11 y 12	Reactores	1	1		pro ble				
15	7-12jun	Tema 12	Procesos In.	2							
Exam.	2° parcial		9 de junio de 2010		Final			8 de julio de 2010			