



Universidad
de Huelva

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

Guía Docente

Curso 2012-2013

Titulación

Grado en Ingeniería Química Industrial

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:						
Reactores Químicos I						
Denominación en inglés:						
Chemical Reactors I						
Código:			Carácter:			
606210212			<input checked="" type="checkbox"/> Básico <input type="checkbox"/> Obligatorio <input type="checkbox"/> Optativo			
Créditos:						
	Totales:	Teóricos (grupos grandes):	Prácticos (grupos reducidos):			
			Aula	Informática	Laboratorio	Campo
Créditos E.C.T.S.	6,00	4,14	1,86	0,00	0,00	0,00
Departamento:						
Ingeniería Química, Química Física y Química Orgánica						
Área de Conocimiento:						
Ingeniería Química						
Curso:			Cuatrimestre:			
Tercero			1º Cuatrimestre			
Web de la asignatura:						

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:	Tutorías:	Teléfono:	Despacho:
Francisco Javier Navarro Domínguez (coordinador) - frando@uhu.es	L. X, J de 12:00-14:00	959 218204	P3-N6-16
José Ariza Carmona - jariza@uhu.es	L, M, J: 12:00-14:00	959219986	P4-N6-5

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de contenidos.
1.1. Breve descripción de contenidos:
Fundamentos de las reacciones químicas desde una perspectiva industrial. Principios de la cinética química aplicada, mecanismos de reacción, leyes de velocidad. Cinética de las reacciones homogéneas. Introducción a la cinética heterogénea y al diseño de reactores químicos.
1.2. Breve descripción de contenidos (en inglés):
Fundamentals of chemical reactions from an engineering perspective. Principles of applied chemical kinetics, reaction mechanisms and rate laws. Kinetics of Homogeneous Reactions. Introduction to Heterogeneous reactions. Introduction to chemical reactor design
2. Situación de la asignatura.
2.1. Contexto dentro de la titulación:
La asignatura se encuentra enmarcada en el tercer curso de la titulación. Los alumnos deben haber adquirido conocimientos y destrezas en materias básicas como química, física y matemáticas necesarios para un aprendizaje de la misma. Es en esta asignatura donde debe tomar conciencia de la importancia de las reacciones químicas en el ámbito de la Ingeniería Química
2.2. Recomendaciones:
Para una buena comprensión de los fenómenos experimentales y asimilación de contenidos, es recomendable que el alumno haya adquirido conocimientos y habilidades en Matemáticas, Termodinámica, Química y Flujo de Fluidos
3. Objetivos:
El objetivo fundamental de la asignatura es que los alumnos adquieran conocimientos y desarrollen destrezas necesarias para poder calcular velocidades a la que transcurren procesos químicos, para su aplicación al diseño de los Reactores Químicos. Además, debe conocer los métodos de estudio experimental de la cinética de las reacciones químicas y de determinación de los parámetros característicos.
4. Competencias a adquirir por los estudiantes.
4.1. Competencias específicas.
E01.- Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos
4.2. Competencias transversales o genéricas.
G01.- Capacidad para la resolución de problemas G08.- Capacidad de adaptación a nuevas situaciones G09.- Creatividad y espíritu inventivo en la resolución de problemas científico-técnicos. G12.- Capacidad para el aprendizaje autónomo y profundo G16.- Sensibilidad por temas medioambientales G20.- Capacidad para trabajar en un equipo de carácter multidisciplinar. G25.- Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

5. Metodología (en horas de trabajo del estudiante):		
	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre
	Presenciales	
Horas de Clases Teoría/Grupos grandes	41,40	0,00
Horas de Clases Prácticas/Grupos reducidos	Aula	18,60
	Sala de Informática	0,00
	Laboratorio	0,00
	Prácticas de campo	0,00
Total de horas presenciales:	60,00	
	No presenciales	
Total de horas no presenciales:	90,00	
Trabajo total del estudiante: 150,0 horas.		

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 type="checkbox"/> Trabajo en grupos reducidos <input checked="" type="checkbox"/> Resolución y entrega de problemas/prácticas <input checked="" type="checkbox"/> Realización de pruebas parciales evaluables <input type="checkbox"/> Otras: Especificar
6.2. Desarrollo y justificación:
<p>Las actividades formativas que se realizarán para fomentar la adquisición de competencias y su evaluación serán sesiones de teoría y de problemas, complementadas con así como actividades dirigidas.</p> <p>Las sesiones de teoría: Consiste en sesiones dirigidas a todos los alumnos donde el profesor desarrollará el contenido teórico del tema correspondiente. En el desarrollo se incluyen una introducción y el planteamiento de un esquema y objetivos perseguidos en la misma.</p> <p>Las clases de problemas consisten en la resolución de uno o más problemas tipo propuestos, que tengan relación con los contenidos teóricos incluidos en la materia. El objetivo es clarificar, asentar y aplicar los conocimientos teóricos. Asimismo, estas clases permiten que los alumnos aprendan a aplicar las herramientas y técnicas que facilitan la resolución de problemas y la toma de decisiones.</p> <p>Se realizarán actividades académicas dirigidas basadas en la entrega previa a los alumnos de problemas numéricos, tanto en papel como por aplicación de herramientas informáticas a problemas reales de diseño de Reactores.</p> <p>Se propondrán, de forma puntual, otra serie de actividades como búsqueda en la bibliografía de aplicaciones, así como datos y propiedades necesarios para la resolución de problemas reales.</p>

7. Temario desarrollado:

Tema 1. Generalidades sobre la Ingeniería de las Reacciones químicas

Objetivo de la ingeniería de las reacciones químicas. Aspectos termodinámicos de las reacciones químicas. Velocidad de reacción. Clasificación de las reacciones según las fases implicadas. Tipos de reacciones (simples y múltiples, reversibles, elementales y no elementales). Ecuación general de balance de moles. Expresión de las concentraciones en las reacciones químicas en función de la conversión (tabla estequiométrica).

BLOQUE I. CINÉTICA APLICADA PARA REACCIONES HOMOGÉNEAS

Tema 2. Cinética de las reacciones químicas homogéneas

Ecuación de velocidad para reacciones homogénea e influencia de la temperatura y la concentración. Mecanismo y cinética de las reacciones elementales. Tipos de mecanismos y cinéticas en las reacciones no elementales. Catálisis homogénea.

Tema 3. Obtención y análisis de datos de velocidad de reacción.

Medida experimental de la velocidad de reacción en sistemas discontinuos.

Método diferencial de regresión lineal para el análisis de datos cinéticos en reacciones sin variación de volumen. Métodos integrales para el análisis de datos cinéticos en reacciones sin y con cambio de volumen. Interpretación de datos cinéticos obtenidos en reactores continuos.

BLOQUE II. CINÉTICA APLICADA PARA REACCIONES HETEROGÉNEAS

Tema 4 Introducción la cinética de las reacciones heterogéneas.

Clasificación de las reacciones heterogéneas. La velocidad de reacción para reacciones heterogéneas. Velocidad global.

Tema 5. Transferencia de materia en las reacciones heterogéneas.

Transporte externo e interno sin reacción química. Coeficientes de transferencia de materias. Correlaciones

Temas 6. Conceptos básicos de las reacciones heterogéneas.

Reacciones con sólidos. Catalizadores sólidos. Reacciones con fluidos.

Tema 7. Reacciones biológicas

Características de los procesos biotecnológicos. Cinética enzimática. Cinética en cultivos microbianos. Inmovilización de biocatalizadores. Determinación de parámetros cinéticos y biológicos.

BLOQUE III. GENERALIDADES SOBRE REACTORES HOMOGÉNEOS Y HETEROGÉNEOS

Tema 8. Introducción al diseño de reactores químicos

Clasificación de los reactores industriales. Balances de materia. Ecuaciones de diseño

8. Bibliografía.

8.1. Bibliografía básica:

- González Velasco, J. R. y col. (1999). "Cinética Química Aplicada". Ed. Síntesis, Madrid.
- Logan, S. R. Fundamentos de cinética química. Addison Wesley Iberoamericana, Madrid (2000)
- Izquierdo, J.F. y otros autores "Cinética de las Reacciones Químicas". Ed. Univ. Barcelona (2004)
- Ángel González Ureña. Cinética química. Síntesis, Madrid : (2001)
- Levenspiel, O. Chemical Reaction Engineering. 3ª Ed. John Wiley, Nueva York, (1998). Traducción al castellano Ingeniería de las reacciones químicas 2ª Ed. Reverté, Barcelona, (2002).
- Hill CG. AN. Introduction To Chemical Engineering Kinetics And Reactor Design. John Wiley, Nueva York (1977)
- Fogler, H. S. Elements of Chemical Reaction Engineering. (International Edition) 4th Edition - Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., (2005). Traducción al castellano: Elementos de ingeniería de las reacciones químicas 3ª Ed. Pearson Educación, (2001).

• 8.2. Bibliografía complementaria:

- Coulson, J. M. Richardson, J. F. Sinnott R. K., Backhurst, J. R. Harker, J. H. Peacock, D. G. Chemical Engineering Vol. 3. Chemical and Biochemical Reactors and Process Control. 3ª Ed. Butterworth Heinemann (1994). Traducción al castellano. Ingeniería Química. Tomo III. Diseño de reactores químicos. Ingeniería de la reacción bioquímica. Control y métodos de cálculo con ordenadores. 2ª Ed. Barcelona, Madrid (1984).
- Froment, G. F., Bischoff K. B. Chemical Reactor Analysis and Design, 2ª Ed. Wiley (1990).
- Levenspiel, O. El omnilibro de los reactores químicos. Reverté. Barcelona, (1985).

- Missen, R. W., Mims, C. A., Saville, B. A. Introduction to Chemical Reaction Engineering and Kinetics. Wiley (1999).
- Santamaría, J. M. y col. Ingeniería de reactores, Síntesis, Madrid, (1999).
- Smith, J.M., Chemical Engineering Kinetics, 3ª Ed. McGraw-Hill, New York (1981). Traducción al castellano. Ingeniería de la cinética Química. 3ª. Ed., CECSA, (1986).
- Casablanco, G. y López-Santín J. Ingeniería Bioquímica. Editorial Síntesis. Madrid. . (1998).
- Bailey J. E., Ollis DF. Biochemical Engineering Fundamental. McGraw-Hill, Nueva York (1986).

9. Sistemas de evaluación de la adquisición de competencias.

9.1. Técnicas de evaluación utilizadas:

- Examen de teoría/problemas
- Trabajos desarrollados durante el curso
- Participación activa en las sesiones académicas
- Controles periódicos de adquisición de conocimientos/competencias
- Examen de prácticas
- Otras: Especificar

9.2. Criterios de evaluación y calificación:

Exámenes

Realización de dos exámenes parciales. Los exámenes escritos constarán de parte teórica y de problemas. Para superar la asignatura será necesario aprobar los parciales o bien el examen final, debiendo obtener más de 5 puntos sobre 10. La calificación del examen final representará un 80% de la nota final de la asignatura.

Las competencias evaluadas serán: E01, G01, G08, G09, G12, G20, G25

Actividades académicas dirigidas:

Se realizará un control y seguimiento del trabajo personal del alumno a través de la evaluación de informes y resolución de problemas y actividades. Se valorará la aplicación práctica de los conocimientos teóricos desarrollados en las clases y seminarios y la adecuación de la bibliografía consultada. Representará un 20% de la nota final de la asignatura.

Las competencias evaluadas serán: E01, G01, G08, G09, G12, G16, G20, G25

Aquellos estudiantes que no puedan asistir regularmente a clase o no puedan realizar las actividades académicamente dirigidas (y esté suficientemente justificado), realizarán 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.

10. Organización docente semanal orientativa (en horas presenciales del alumno).**10.1. Primer cuatrimestre:**

Semana	Horas de clases de grupos grandes	Horas de clases grupos reducidos				Observaciones
		Aula	Sala de Informática	Laboratorio	Práctica de campo	
1ª	2,75	1,24	0,00	0,00	0,00	
2ª	2,75	1,24	0,00	0,00	0,00	
3ª	2,75	1,24	0,00	0,00	0,00	
4ª	2,75	1,24	0,00	0,00	0,00	
5ª	2,75	1,24	0,00	0,00	0,00	
6ª	2,75	1,24	0,00	0,00	0,00	
7ª	2,75	1,24	0,00	0,00	0,00	
8ª	2,75	1,24	0,00	0,00	0,00	
9ª	2,75	1,24	0,00	0,00	0,00	
10ª	2,75	1,24	0,00	0,00	0,00	
11ª	2,75	1,24	0,00	0,00	0,00	
12ª	2,75	1,24	0,00	0,00	0,00	
13ª	2,75	1,24	0,00	0,00	0,00	
14ª	2,75	1,24	0,00	0,00	0,00	
15ª	2,90	1,24	0,00	0,00	0,00	
Totales	41,40	18,60	0,00	0,00	0,00	

10.2. Segundo cuatrimestre:

Semana	Horas de clases Teoría/Grupos grandes	Horas de clases Prácticas/Grupos reducidos				Observaciones
		Aula	Sala de Informática	Laboratorio	Práctica de campo	
1ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
4ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
5ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
6ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
7ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
8ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
9ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
11ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
12ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
13ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
14ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
15ª	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Totales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	