



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura
**ANÁLISIS DE REACTORES Y
CATÁLISIS INDUSTRIAL**

**Titulación: Master en Ingeniería Ambiental y de Procesos Químicos
y Biotecnológicos**

Curso 2012/2013

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	ANALISIS DE REACTORES Y CATALISIS INDUSTRIAL				
Materia	Procesos Químicos y Biotecnológicos				
Código	210601010				
Titulación/es	Master en Ingeniería Ambiental y de Procesos Químicos y Biotecnológicos				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
Tipo	B/O				
Periodo lectivo	2º cuatrimestre	Curso	2012-2013		
Idioma	Castellano y ocasionalmente en inglés				
ECTS	4	Horas / ECTS	25	Carga total de trabajo (horas)	100
Horario clases teoría	(por determinar)	Aula	Aula departamento		
Horario clases prácticas	(por determinar)	Lugar	Aula Informática		

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	CARLOS GODINEZ SEOANE			
Departamento	Ingeniería Química y Ambiental			
Área de conocimiento	Ingeniería Química			
Ubicación del despacho	Departamento, 2ª planta Antiguo Hospital de Marina			
Teléfono	+34 968 326408	Fax	+34 968 326561	
Correo electrónico	carlos.godinez@upct.es			
URL / WEB	http://moodle.upct.es			
Horario de atención / Tutorías	(por determinar)			
Ubicación durante las tutorías	Despacho del profesor			

Profesor responsable	FRANCISCO JOSE HERNANDEZ FERNANDEZ		
Departamento	Ingeniería Química y Ambiental		
Área de conocimiento	Ingeniería Química		
Ubicación del despacho	Departamento, 2ª planta Antiguo Hospital de Marina		
Teléfono	+34 968 325548	Fax	+34 968 326561
Correo electrónico	FJHerFer@upct.es		
URL / WEB	http://moodle.upct.es		
Horario de atención / Tutorías	(por determinar)		
Ubicación durante las tutorías	Despacho del profesor		

Profesor responsable	ANTONIA PEREZ DE LOS RIOS		
Departamento	Ingeniería Química y Ambiental		
Área de conocimiento	Ingeniería Química		
Ubicación del despacho	Departamento, 2ª planta Antiguo Hospital de Marina		
Teléfono	+34 968 325548	Fax	+34 968 326561
Correo electrónico	antonia.perez@upct.es		
URL / WEB	http://moodle.upct.es		
Horario de atención / Tutorías	(por determinar)		
Ubicación durante las tutorías	Despacho del profesor		

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

Los catalizadores son una parte fundamental de los procesos químicos. Hoy día no se puede concebir la fabricación de los productos químicos de base sin la participación de los catalizadores. La comprensión de su diseño, funcionamiento e interacción con los reactores químicos donde se alojan es fundamental en la formación del ingeniero químico moderno.

La asignatura “Análisis de reactores y Catálisis industrial” tiene por objetivo desarrollar en los alumnos las habilidades necesarias para abordar problemas complejos relacionados con los catalizadores y su interacción con los reactores químicos. Se espera que al final de esta materia los alumnos sean capaces de atacar dichos problemas por sí mismos de forma independiente así como de interactuar de forma profesional con especialistas en la materia.

3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura se ubica en el segundo cuatrimestre siendo obligatoria en la especialidad profesional, módulo de procesos químicos y biotecnológicos y optativa en el resto de especialidades

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

La asignatura está organizada en tres partes claramente diferenciadas. Una primera parte la constituyen las lecciones 1 al 6 en donde se diseccionan los catalizadores partiendo de su composición hasta la evaluación experimental de su desempeño, pasando por los métodos de preparación y caracterización. La segunda parte (lecciones 7 al 12), describe como los catalizadores se integran en los principales tipos de reactores analizando los reactores de lecho fijo, lecho catalítico, multifásicos y reactores especiales como los de polimerización, electroquímicos y bioreactores. La tercera parte aborda dos temas en las fronteras del conocimiento de la ingeniería química relacionados con el desarrollo de procesos más eficientes desde el punto de vista de gestión de recursos y medioambiental, tales como la “integración de procesos” (lección 13) y la “ingeniería del medio de reacción” (lección 14).

Debido a que muchos cálculos rigurosos en reactores químicos se realizan profesionalmente con el apoyo de software comercial, esta asignatura incluye de forma transversal y a lo largo de la mayor parte de sus temas, sesiones prácticas con un software comercial para desarrollar estas habilidades.

“Análisis de Reactores y Catálisis Industrial” es una de las asignaturas que hacen de la Ingeniería Química una rama especial y distintiva en relación con las demás Ingenierías. De ahí que sobren explicaciones para justificar su presencia en todo plan de estudios relacionado con los Procesos Químicos

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

Esta utiliza conceptos generales de catálisis y reactores aplicables tanto a procesos químicos como biotecnológicos. Guarda gran relación con la asignatura “Simulación de Procesos Químicos. Introducción a CHEMCAD” por lo que se recomienda estar también matriculado en ella.

3.5. Medidas especiales previstas

En caso de alumnos con necesidades especiales se estudiará cada caso de modo individual y se buscará una solución favorable para el interesado.

4. Competencias

4.1. Competencias específicas del título según la especialidad

A.- ESPECIALIDAD ACADÉMICA.

- E A1. Aplicar a la docencia científica y tecnológica ligada al campo de competencia del postgrado propuesto, en los niveles formativos medios y superiores, los conocimientos de matemáticas, física, química, biología, geología e ingeniería, necesarios para la adquisición por los alumnos de estos niveles, de la formación básica adecuada.
- E A2. Concebir planes docentes aplicados a enseñanzas medias y superiores que permitan conseguir los objetivos de formación y competencia adecuados a cada caso.
- E A3. Seleccionar las técnicas y procedimientos adecuados en el diseño curricular y para la práctica docente, con especial atención en los aspectos evaluativos.
- E A4. Incorporar las nuevas tecnologías de innovación docente en la impartición de las enseñanzas de nivel medio y superior.
- E A5. Planificar, ordenar y supervisar el trabajo en equipo, fomentando la optimización horizontal de los contenidos educativos.
- E A6. Ejercer funciones de liderazgo y orientación en la formación integral de los discentes en los niveles académicos diana del postgrado.

B.- ESPECIALIDAD PROFESIONAL

B.1.-PROCESOS QUÍMICOS Y BIOTECNOLÓGICOS

- E B1. Diseñar, planificar, ejecutar, controlar, optimizar, equipos y procesos químicos y/o biotecnológicos dentro del marco del desarrollo sostenible.
- E B2. Seleccionar técnicas y procedimientos apropiados en el diseño, aplicación y evaluación de reactivos, métodos y técnicas analíticas.
- E B3. Valorar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y/o biológicas y los grandes riesgos derivados de los procesos industriales.
- E B4. Procesar, manipular y analizar datos físicos, químicos y biológicos resultado de los procesos desarrollados, aplicando herramientas computacionales para la optimización del conjunto.
- E B5. Diseñar experimentos a escala de laboratorio y piloto para la simulación de procesos y el estudio del cambio de escala.
- E B6. Planificar, ordenar y supervisar el trabajo en equipo, ejerciendo funciones de liderazgo y orientación en la ejecución de procesos a escala industrial.

B.2.-INGENIERÍA AMBIENTAL

- E B7. Diseñar, planificar, ejecutar, controlar, optimizar, equipos y procesos para la adecuada gestión y /o tratamiento de efluentes urbanos o industriales.
- E B8. Seleccionar técnicas y procedimientos apropiados en el diseño, aplicación y evaluación de reactivos, métodos y técnicas analíticas para la vigilancia y el control ambiental.

- E B9. Valorar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y/o biológicas y los grandes riesgos derivados de los procesos industriales.
- E B10. Procesar, manipular y analizar datos físicos, químicos y/o biológicos resultado de los análisis de los indicadores ambientales, aplicando herramientas computacionales para su tratamiento.
- E B11. Diseñar experimentos a escala de laboratorio y piloto para el desarrollo de nuevas alternativas o mejores tecnologías de control ambiental.
- E B12. Planificar, ordenar y supervisar el trabajo en equipo, ejerciendo funciones de liderazgo y orientación en la ejecución de procesos de gestión, vigilancia y control ambiental.

C.- ESPECIALIDAD INVESTIGACIÓN.

- E C1. Diseñar, planificar, ejecutar proyectos de investigación básica y aplicada en relación con los procesos químicos, biotecnológicos y del medio ambiente.
- E C2. Realizar búsquedas documentales (acceso a documentos científicos, patentes, literatura gris, etc.), indización y catalogación de documentos, y estudios bibliométricos.
- E C3. Establecer contactos profesionales que permitan el intercambio de la investigación y de la innovación científica y tecnológica con otros grupos de investigación, con la industria y el sector productivo.
- E C4. Procesar, manipular y analizar datos físicos, químicos y/o biológicos resultado de las investigaciones, aplicando herramientas computacionales para su tratamiento.
- E C5. Coordinar y lidera proyectos de I+D+i en los ámbitos científicos y tecnológicos propios de este postgrado.
- E C6. Concebir, planificar y materializar en publicaciones los resultados de la investigación, contribuyendo a la difusión de los avances científicos de los grupos vinculados al postgrado

4.2. Competencias genéricas / transversales

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- T1.1 Capacidad de análisis y síntesis
- T1.2 Capacidad de organización y planificación
- T1.3 Comunicación oral y escrita en lengua propia
- T1.4 Comprensión oral y escrita de una lengua extranjera
- T1.5 Habilidades básicas computacionales
- T1.6 Capacidad de gestión de la información
- T1.7 Resolución de problemas
- T1.8 Toma de decisiones

COMPETENCIAS PERSONALES

- T2.1 Capacidad crítica y autocrítica
- T2.2 Trabajo en equipo

- T2.3 Habilidades en las relaciones interpersonales
- T2.4 Habilidades de trabajo en un equipo interdisciplinar
- T2.5 Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos
- T2.6 Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad
- T2.7 Sensibilidad hacia temas medioambientales
- T2.8 Compromiso ético

COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- T3.1 Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- T3.2 Capacidad de aprender
- T3.3 Adaptación a nuevas situaciones
- T3.4 Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- T3.5 Liderazgo
- T3.6 Conocimiento de otras culturas y costumbres
- T3.7 Habilidad de realizar trabajo autónomo
- T3.8 Iniciativa y espíritu emprendedor
- T3.9 Preocupación por la calidad
- T3.10 Motivación de logro

4.3. Resultados esperados del aprendizaje

1. Recomendar los métodos más adecuados para la preparación, caracterización y evaluación del desempeño de catalizadores industriales
2. Emplear métodos numéricos y software especializado para el desarrollo de programas de desarrollo propio para el análisis de los reactores industriales más importantes
3. Reconocer las tecnologías químicas más eficientes desde el punto de vista energético y medioambiental.

5. Contenidos

5.1. Programa de teoría

- UD1. Catálisis. Tipos y mecanismos de actuación (2 h)
- UD2. Catalizadores industriales. Componentes (2 h)
- UD3. Métodos de preparación (2 h)
- UD4. Métodos de caracterización (2 h)
- UD5. Desactivación catalítica (2 h)
- UD6. Evaluación experimental de catalizadores (2 h)
- UD7. Análisis de reactores mediante principios de conservación (1 h)
- UD8. Reactores de lecho fijo y lecho fluidizado (2 h)
- UD9. Reactores gas-sólido no catalíticos (2 h)
- UD10. Reactores gas-líquido (2 h)
- UD11. Reactores gas-líquido-sólido (2 h)
- UD12. Reactores especiales (1 h)
- UD13. Integración de procesos (4h)
- UD14. Ingeniería del medio de reacción. Disolventes neotéricos (10h)

5.2. Programa de prácticas

- P1. Introducción a MATLAB (2 h)
- P2. Análisis de reactores con MATLAB. Análisis de un caso (2 h)

5.3. Programa resumido en inglés

- UD1. Catalysis. Types y mechanisms
- UD2. Industrial catalysts. Components
- UD3. Preparation methods
- UD4. Characterization methods
- UD5. Catalyst deactivation
- UD6. Experimental evaluation of catalysts
- UD7. Reactor analysis by first principles
- UD8. Packed-bed and fluidized bed reactors
- UD9. Non-catalytic gas-solid reactors
- UD10. Gas-liquid reactors
- UD11. Gas-liquid-solid reactors
- UD12. Special reactors
- UD 13. Process intensification
- UD14. Reaction médium engineering. Neoteric solvents

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas			
Actividad	Descripción de la actividad	Trabajo del estudiante	ECTS
Clase de teoría	Clase expositiva de teoría con técnicas de aprendizaje cooperativo de corta duración para entender la motivación del tema y mantener la atención. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes	<u>Presencial</u> : Asistencia a clase y toma de notas	1.45
		<u>No presencial</u> : Lectura previa de los materiales proporcionados específicamente por el profesor y estudio individual de la materia	0.1
Clase de Prácticas. Sesiones de aula de informática	Las sesiones prácticas en el aula informática harán uso de software comercial y permiten ampliar la capacidad del alumno para aplicar métodos numéricos en el diseño de operaciones de separación	<u>Presencial</u> : Manejo de software comercial bajo las indicaciones directas del profesor	0.15
		<u>No presencial</u> : Manejo de software comercial de forma autónoma por el alumno	0.3
Tutorías individuales y de grupo	Las tutorías serán en grupos con objeto de proporcionar al alumno un apoyo en la resolución de los problemas y trabajos propuestos y conocer su nivel de interés y motivación por la materia	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías	0.8
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico en plazos preestablecidos	
Realización de trabajos de investigación individual o en grupo y presentación oral	Se propondrá el estudio de casos a resolver mediante trabajo en grupo	<u>Presencial</u> :	1
		<u>No presencial</u> : Resolución de problemas reales mas complejos que requieren el uso de software comercial	
Realización de exámenes oficiales	Se realizarán varias pruebas de tipo test al final de un conjunto de sesiones teóricas	<u>Presencial</u> : Realización del examen	0.1
		<u>No presencial</u> : Estudio individual o en grupo del examen	0.1
			4

7. Evaluación

7.1. Técnicas de evaluación				
Instrumentos	Realización / criterios	Ponderación	Competencias genéricas (4.2) evaluadas	Resultados (4.3) evaluados
Prueba escrita Individual	Tipo test al final de cada una de las sesiones teóricas	20 %	T1.1, T1.5, T1.6, T1.7, T1.8	1, 2, 3
Evaluación de los trabajos	Trabajos relacionados con aplicación de métodos numéricos y simulaciones por computador	80 %	T1.1, T1.3, T1.4, T1.5, T1.6, T1.7, T1.8, T2.1, T2.2, T2.7, T3.1, T3.2	1, 2, 3

7.2. Mecanismos de control y seguimiento
<p>El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none">• Cuestiones planteadas de manera informal en clase• Presentación de los problemas propuestos• Supervisión durante las sesiones de prácticas en el aula informática• Tutorías individuales

8. Recursos y bibliografía

8.1. Bibliografía básica

FOGLER, S.H. *Elementos de Ingeniería de las reacciones químicas*. Ed. Prentice Hall (2001)

RICHARDSON, J.T. *Principles of catalysts development*. Ed. Plenum (1992)

STILES, A.B. *Catalyst manufacture*. Ed. Marcel Dekker (1995)

8.2. Bibliografía complementaria

Artículos que serán proporcionados por los profesores en el transcurso de la asignatura

8.3. Recursos en red y otros recursos

<http://moodle.upct.es>