


	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA



Identificación y características de la asignatura			
Código	503066	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Petroquímica		
Denominación (inglés)	<i>Petrochemistry</i>		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Química Industrial		
Centro	Facultad de Ciencias		
Semestre	8º	Carácter	Optativa
Módulo	Optativo		
Materia	Procesos Industriales		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Juan Luis Acero Díaz	Nº 12, Edif, José Luis Sotelo	jlacero@unex.es	
Juan Fernando García Araya	Nº 4, Edif, José Luis Sotelo	jfgarcia@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería Química		
Departamento	Ingeniería Química y Química Física		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Juan Fernando García Araya		

Competencias
CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
CG1. Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Química que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la Orden CIN/351/2009 de 9 de febrero, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.
CG2. Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior.
CG3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacitan para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les doten de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

CG4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Química.
CG5. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, peritaciones, tasaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
CG6. Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CG7. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
CG8. Capacidad para aplicar los principios y métodos de calidad.
CG9. Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
CG10. Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
CG11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.
CT1. Comunicarse de forma oral y escrita tanto en la lengua propia como en inglés.
CT2. Demostrar capacidad de organizar, planificar, de análisis y síntesis.
CT3. Demostrar habilidades en el uso de aplicaciones informáticas y empleo de nuevas tecnologías para el aprendizaje, divulgación de conocimiento y recopilación de información relevante para emitir juicios.
CT4. Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones en un entorno profesional.
CT5. Poseer habilidades en las relaciones interpersonales.
CT6. Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.
CT7. Reconocer la diversidad y multiculturalidad.
CT8. Desarrollar habilidades de estudio en la formación continua y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
CT9. Respetar los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
CT10. Respetar y promover los derechos fundamentales y los principios de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.
CT11. Desarrollar valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos.
CEO1. Conocimientos de procesos y productos de la industria del petróleo y de la petroquímica.



Contenidos
Breve descripción del contenido
La industria petroquímica de los compuestos C1. Petroquímica de las olefinas: etileno, propileno, butadieno, otros butenos. Petroquímica de los compuestos aromáticos: benceno, tolueno y xilenos. Polimerización de olefinas y de compuestos aromáticos
Temario de la asignatura
Tema 1: El gas natural y la industria petroquímica del metano. Contenidos: Introducción. Propiedades y aplicaciones del gas natural. Procesado del gas natural. Obtención del gas de síntesis. Productos petroquímicos derivados del gas de síntesis: metanol, formaldehído y proceso FT. Cianuro de hidrógeno. Halometanos. Actividades prácticas: seminario sobre aplicaciones petroquímicas del gas natural.
Tema 2: Procesos petroquímicos de obtención de olefinas. Contenidos: Introducción: parafinas y olefinas. La química del craqueo térmico con vapor. El proceso industrial de obtención de olefinas. Alternativas para la producción de olefinas. Actividades prácticas: seminario sobre métodos alternativos de producción de olefinas.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

<p>Tema 3: Industria petroquímica de las olefinas. Contenidos: Introducción. Derivados de etileno: cloruro de vinilo, etanol, acetaldehído, óxido de etileno y oligomerización. Derivados de propileno: acrilonitrilo, óxido de propileno, ácido acrílico, isopropanol, butiraldehídos y acetona. Derivados de la fracción olefínica C4. Actividades prácticas: seminario y presentación de trabajo sobre la fracción C4.</p>
<p>Tema 4. Procesos petroquímicos de obtención de compuestos aromáticos. Contenidos: Introducción. Fuentes de compuestos aromáticos. Separación de compuestos aromáticos. Transformación de compuestos aromáticos. Actividades prácticas:</p>
<p>Tema 5: Industria petroquímica de los compuestos aromáticos. Contenidos: Introducción. Principales derivados del benceno: etilbenceno, cumeno, ciclohexano, nitrobenzeno, anhídrido maleico. Principales derivados del tolueno: benceno, diisocianato de tolueno, ácido benzoico. Principales derivados de los xilenos: Ácido tereftálico y tereftalato de dimetil, anhídrido ftálico. Actividades prácticas:</p>
<p>Tema 6. Polimerización de olefinas y compuestos aromáticos. Contenidos: Generalidades de los polímeros: estructura, clasificación y propiedades. Reacciones y procesos de polimerización. Procesado de los polímeros. Principales polímeros derivados de olefinas y de BTX. Actividades prácticas:</p>
<p>Tema 7: Casos prácticos y problemas. Simulación de procesos. Contenidos: Descripción y resolución de casos prácticos de la industria petroquímica mediante el empleo de simuladores comerciales de procesos químicos. Actividades prácticas: Resolución de problemas y casos prácticos mediante simuladores.</p>

Actividades formativas								
Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	17	5				2		10
2	16	5				1		10
3	16	5				1		10
4	15	4				1		10
5	15	4				1		10
6	25	5				6		14
7	34	0			15	3		16
Evaluación	12	2						10
TOTAL	150	30			15	15		90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).
 CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)
 L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)
 O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)
 S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Metodologías docentes

1. Clases expositivas de teoría y problemas (Descripción: método expositivo que consiste en la presentación por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. También incluye la resolución de problemas ejemplo por parte del profesor).
2. Resolución de ejercicios y problemas (Descripción: método basado en el planteamiento de problemas por parte del profesor y la resolución de los mismos en el aula. Los estudiantes desarrollan e interpretan soluciones adecuadas a partir de la aplicación de procedimientos de resolución de problemas).
3. Estudio de casos (Descripción: análisis intensivo y completo de un caso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, a veces, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución).
4. Aprendizaje basado en problemas (ABP) (Descripción: método de enseñanza/aprendizaje que tiene como punto de partida un problema que ha diseñado el profesor y que el estudiante resuelve de manera autónoma o guiada para desarrollar determinadas competencias previamente definidas).
7. Aprendizaje cooperativo (Descripción: Método de enseñanza-aprendizaje basado en un enfoque interactivo de organización del trabajo. Se trata de lograr un intercambio efectivo de información entre los estudiantes, los cuales deben estar motivados tanto para lograr su propio aprendizaje como el de los demás).
8. Aprendizaje a través del aula virtual (Descripción: Situación de enseñanza/aprendizaje en la que se usa un ordenador con conexión a la red como sistema de comunicación entre profesor y estudiante e incluso entre los estudiantes entre sí y se desarrolla un plan de actividades formativas).
9. Tutorización (Descripción: Situación de enseñanza/aprendizaje en la que el profesor de forma individualizada o en pequeños grupos orienta al estudiante en su aprendizaje).
10. Aprendizaje autónomo (Descripción: Situación de aprendizaje en la que el estudiante de forma autónoma profundiza en el estudio de una materia para adquirir las competencias).
11. Evaluación (Descripción: Situación de aprendizaje/evaluación en la que el alumno realiza alguna prueba que sirve para reforzar su aprendizaje y como herramienta de evaluación).

Resultados de aprendizaje



- Conocer las propiedades, métodos de procesado y aplicaciones del gas natural.
- Dominar los principales productos petroquímicos derivados del metano.
- Conocer los procesos petroquímicos de obtención y transformación de olefinas.
- Conocer los procesos petroquímicos de obtención, transformación y separación de los compuestos aromáticos.
- Dominar los principales procesos de polimerización de olefinas y de compuestos aromáticos
- Simular procesos de transformación de compuestos petroquímicos mediante simuladores comerciales de procesos químicos.

Sistemas de evaluación

La evaluación de los conocimientos y competencias adquiridos se llevará a cabo de la siguiente forma:

➤ En la **Convocatoria ordinaria, modalidad de evaluación continua:** a partir de las calificaciones obtenidas en la realización de trabajos, resolución de problemas y casos prácticos y de exámenes parciales, de acuerdo con las siguientes consideraciones:

- a) Realización y exposición (individualmente o en grupo) de trabajos sobre temas de Petroquímica. Contribuirán a la calificación final en un 20 %. Actividad no recuperable.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

- b) Resolución de problemas y de algún caso práctico de simulación de procesos petroquímicos. Contribuirán a la calificación final en un 20 %. Actividad no recuperable.
- c) Realización de dos exámenes parciales (Temas 1-3 y Temas 4-6). Cada examen parcial contribuirá a la calificación final en un 30 % (60 % entre ambos). Actividad recuperable.

La calificación final será la media ponderada de las tres contribuciones: trabajos, problemas y casos prácticos y exámenes parciales. Para realizar la media ponderada será condición necesaria tener una calificación mínima de 3,5 sobre 10 en cada uno de los exámenes parciales. Podrán ser objeto de recuperación el/los exámenes parciales con calificación inferior a 5,0 sobre 10. Para superar la asignatura por esta modalidad, se deberá tener una calificación media ponderada mínima de 5,0 sobre 10.



- En la **Convocatoria ordinaria, modalidad de evaluación global:** mediante una prueba de carácter global (**examen final**), considerando para este una valoración de 100 puntos sobre 100. El estudiante deberá alcanzar una calificación mínima de 5,0 sobre 10 para superar la asignatura.
- En la **Convocatoria extraordinaria, modalidad de evaluación continua:** se mantendrán las calificaciones obtenidas en las actividades no recuperables (trabajos y problemas y casos prácticos). El estudiante realizará un examen correspondiente a los temas 1-6. La calificación final será la media ponderada de las tres contribuciones: examen (60 %), trabajos (20 %) y problemas y casos prácticos (20 %). Para superar la asignatura por esta modalidad, se deberá tener una calificación media ponderada mínima de 5,0 sobre 10.
- En la **Convocatoria extraordinaria, modalidad de evaluación global:** el sistema de evaluación es el mismo que el descrito en la convocatoria ordinaria para esta modalidad de evaluación.

Los exámenes, tanto parciales como finales, constarán de cuestiones teóricas y cuestiones tipo test. Además, el examen final constará de problemas numéricos que pueden resolverse con programas de simulación. En las cuestiones teóricas se valorará la claridad de exposición, el dominio de los aspectos solicitados y la capacidad de síntesis. En los problemas se valorará el planteamiento general, uso adecuado de los programas de simulación empleados, así como la bondad de los resultados finales obtenidos.

La asignatura se calificará en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0-4,9: Suspenso (SS), 5,0-6,9: Aprobado (AP), 7,0-8,9: Notable (NT), 9,0-10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del 5 % de los alumnos matriculados en la asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

Bibliografía (básica y complementaria)

- ✓ Matar S. and Hatch L. F. "Chemistry of Petrochemical Processes". 2nd Edition. Gulf Publishing Company, Houston, Texas (2000).
- ✓ Chauvel, A., Lefebvre, G. "Petrochemical Processes. Technical and Economic Characteristics". (Tomo 1: Synthesis-Gas Derivatives and major Hydrocarbons, Tomo 2: Major Oxigenated, Chlorinated and Nitrated Derivatives). Ed. Technip, Paris, (1989).

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

- ✓ Arpe H-J. "Industrial Organic Chemistry". 5th Edition. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co., Weinheim, Germany (2010).
- ✓ Moulijn J.A. et al. "Chemical Process Technology". 2nd Edition. John Wiley & Sons, The Atrium, UK (2013).
- ✓ Wittcoff, H.A. et al. "Industrial Organic Chemicals". 2nd Edition. John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey (2004).
- ✓ Brydson, J.A. "Plastic Materials". 7th Edition. Butterworth-Heinemann, Wobum, MA (1999).
- ✓ Luyben, W.L. "Principles and case studies of simultaneous design". John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey (2011).
- ✓ Dimian, A.C. y Sorin Bildea, C. "Chemical Process Design: Computer-Aided Case Studies". Wiley-VCH Verlag GmbH & Co., Weinheim, Germany (2008).
- ✓ Chow Pangtay, S. "Petroquímica y Sociedad". Fondo de Cultura Económica, México (2010).
- ✓ Ramos Carpio, M. A. "Refino de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica". Fundación Fomento Innovación Industrial (1997).

Páginas web:

- Association of petrochemicals producers in Europe: <http://www.petrochemistry.eu/>
- Association of plastics manufactures in Europe: <http://www.plasticseurope.es/>
- Repsol Química: <https://www.repsol.com/es/productos-y-servicios/quimica/index.cshtml>
- Cepsa Química: <https://www.cepsa.com/es/actividades/quimica#>

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Otros recursos:

Aula virtual de la asignatura.

Servicios telemáticos de la Universidad de Extremadura (bases de datos, etc.)

Software de simulación de procesos químicos (Unisim Design).