


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

### PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA



Identificación y características de la asignatura			
Código	502467	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Ingeniería de Procesos I		
Denominación (inglés)	Chemical Process Engineering I		
Titulaciones	Grado Ingeniería Química Industrial		
Centro	Facultad de Ciencias		
Semestre	6	Carácter	Obligatoria
Módulo	Ingeniería Química		
Materia	Ingeniería de Procesos y Productos		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Pedro M. Álvarez	13 Edif. J.L. Sotelo	<a href="mailto:pmalvare@unex.es">pmalvare@unex.es</a>	AVUEx
Área de conocimiento	Ingeniería Química		
Departamento	Ingeniería Química y Química Física		
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)			

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



Competencias
<b>Competencias básicas</b> 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.
<b>Competencias generales:</b> 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.
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.
<b>Competencias transversales:</b> CT1: Desarrollar valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos.
CT2: Demostrar capacidad de organizar, planificar, de análisis y síntesis.

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

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 alto grado de autonomía.
CT9: Respetar los derechos fundamentales 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.
<b>Competencias específicas</b>
CE19: 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.
CE20: Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.
CE22: Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.

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

Contenidos
Breve descripción del contenido
<p>Análisis y síntesis de procesos. Componentes de proceso y servicios auxiliares. Simulación de procesos químicos industriales. Integración de materia y energía. Optimización de procesos químicos. Tipología y diseño de equipos en Ingeniería Química. Diseño de redes de tuberías, sistemas de intercambio de calor y columnas. Hojas de especificaciones.</p>
Temario de la asignatura
<p><b>Tema 1:</b> Ingeniería de procesos y productos. Etapas del diseño de procesos: síntesis, análisis y optimización. Estrategias en síntesis de procesos. Reglas heurísticas en síntesis de procesos. Actividades prácticas: -.</p>
<p><b>Tema 2:</b> Introducción a la simulación de procesos. Sistemas y modelos. Aplicaciones de la simulación en la industria química. Estrategias en simulación de procesos: Simulación modular secuencial; simulación orientada a ecuaciones; simulación modular simultánea. Elementos de un simulador de procesos. Software de simulación de procesos. Actividades prácticas: Resolución de problemas. Manejo de software.</p>
<p><b>Tema 3:</b> Simulación de procesos en régimen estacionario. Introducción. Objetivos de la simulación. Paquetes termodinámicos. Grados de libertad y especificaciones de diseño. Desarrollo del diagrama de flujo para la simulación. Métodos de convergencia. Simulación en régimen estacionario: caso base; reactores; equipos de separación. Actividades prácticas: Resolución de problemas. Manejo de software.</p>
<p><b>Tema 4:</b> Integración de procesos. Integración de calor: metodología pinch. Servicios auxiliares. Redes de intercambio de calor. Integración de calor y potencia. Actividades prácticas: Resolución de problemas. Manejo de software.</p>
<p><b>Tema 5:</b> Principios de optimización de procesos. Conceptos básicos de optimización. Formulación de problemas de optimización. Programación lineal (LP). Programación no lineal (NLP). Optimización del diagrama de flujo. Actividades prácticas: Resolución de problemas. Manejo de software.</p>
<p><b>Tema 6:</b> Equipos en Ingeniería Química. Selección de equipos. Reglas heurísticas. Redes de tuberías. Intercambiadores de calor. Columnas. Actividades prácticas: Resolución de problemas. Manejo de software.</p>

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



Actividades formativas								
Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	8	3						5
2	7	1			1			5
3	47	14			6	2		25
4	20	7			2	1		10
5	22	8			1	3		10
6	17	5			2			10
<b>Evaluación</b>	29	4						25
<b>TOTAL</b>	150	42			12	6		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.



	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> 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).
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).
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).

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

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar y modelar procesos químicos.</li> <li>• Conocer los componentes de un proceso y los servicios auxiliares</li> <li>• Desarrollar diagramas de flujo con la información específica de los componentes del proceso.</li> <li>• Simular procesos y operaciones industriales en régimen estacionario con la mayor integración posible de materia y energía.</li> <li>• Utilizar software comercial de simulación para su aplicación en procesos químicos.</li> <li>• Aplicar herramientas de planificación y optimización.</li> <li>• Analizar y optimizar procesos químicos mediante modelos matemáticos.</li> <li>• Diseñar redes de tuberías, sistemas de intercambio de calor y columnas.</li> <li>• Elaborar hojas de especificaciones de los principales componentes del proceso</li> </ul>

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

### Sistemas de evaluación

El grado consecución de los objetivos previstos en esta asignatura por parte de los estudiantes se determinará utilizando una de las siguientes modalidades de evaluación:

#### Convocatoria ordinaria:

1. Modalidad de evaluación continua.  
Resolución de ejercicios y problemas: 30% (\*)  
Prueba final (examen): 70%

(\*) Actividades recuperables mediante una serie de ejercicios en la prueba final

2. Modalidad de evaluación global  
Prueba final (examen): 100%

#### Convocatorias extraordinarias:



1. Modalidad de evaluación continua.  
Resolución de ejercicios y problemas: 30% (\*)  
Prueba final (examen): 70%

(\*) Actividades recuperables mediante una serie de ejercicios en la prueba final

2. Modalidad de evaluación global  
Prueba final (examen): 100%



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.



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

### Bibliografía (básica y complementaria)

1. "Product and process design principles. Synthesis, analysis and evaluation". W.D. Seider, D.R. Lewin, J.D. Seader, S. Widadgo, R. Gani, K.M. Ng. 4 Ed. J. Wiley, 2017.
2. "Integrated design and simulation of chemical processes". Computer aided Chemical Engineering Vol 35. A.C. Dimian, C.S. Bildea, A.A. Kiss. Elsevier, 2014.
3. "Ingeniería de procesos. Diseño e integración de procesos químicos". R. Miranda. Ed. Dextra Editorial, 2020.
4. "Chemical Engineering Design". R. Sinnott, G. Towler. Ed. Butterworth-Heinemann, 2020.
5. "Chemical Engineering Process Simulation", N. Chemmangattwalappil et al. Ed. Elsevier, 2017
6. "Optimization of Chemical Processes" T.F. Edgar, D.M. Himmelblau, L.S. Lasdon, Ed. McGraw-Hill, 2001.
7. "Simulación de procesos en Ingeniería Química", V.H. Martínez Sifuentes et al., Ed. Plaza y Valdés, 2000.
8. "Diseño de procesos en Ingeniería Química" A. Jiménez Gutiérrez, Ed. Reverté, 2003.
9. "Diseño de procesos en Ingeniería Química" E. Aguilar. Instituto Mexicano del Petróleo, 2007.
10. "Simulación y optimización avanzadas en la industria química y de procesos: HYSYS" S. Luque Rodríguez, A.S.B. Vega Granda, Universidad de Oviedo, 2005.
11. "Estrategias de modelado, simulación y optimización de procesos químicos" L. Puigjaner et al., Ed Síntesis, 2006.
12. Unisim Design Operations Guide. Honeywell.

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

<b>Otros recursos y materiales docentes complementarios</b>
Aula Virtual de la UEx: Avuex Servicios telemáticos de la Universidad de Extremadura. Software: Unisim Design, Hint, GNU Octave, Matlab y Microsoft Excel