

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 FACULTAD DE CIENCIAS <small>(UEx)</small>
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura					
Código	503065				
Denominación (español)	Experimentación en Procesos				
Denominación (inglés)	Processes lab				
Titulación	Grado en Ingeniería Química Industrial				
Centro	Facultad de Ciencias				
Módulo	Ingeniería Química				
Materia	Ingeniería de Procesos y Productos				
Carácter	Obligatorio	ECTS	6	Semestre	8
Profesorado					
Nombre		Despacho		Correo-e	
F. Javier Rivas Toledo		Edif. JL Sotelo, D 9		fjrvivas@unex.es	
Juan L. Acero Díaz		Edif. JL Sotelo, D 12		jlacero@unex.es	
Pedro M. Álvarez Peña		Edif. JL Sotelo, D 13		pmalvare@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería Química				
Departamento	Ingeniería Química y Química Física				
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Pedro M. Álvarez Peña				

Competencias/Resultados de aprendizaje
Competencias básicas 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.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 FACULTAD DE CIENCIAS <small>(UEX)</small>
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

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.

Competencias generales

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.

Competencias transversales

CT1. Desarrollar valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos.

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.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

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.

Competencias Específicas:

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.

CE23: Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada a los procesos químico-industriales

Contenidos
Descripción general del contenido
Desarrollos prácticos en laboratorio y planta piloto asociados a la materia Ingeniería de Procesos y Productos
Temario de la asignatura
Práctica 1: Instrumentación, operación y control de un proceso continuo en planta piloto. Breve descripción: Se analiza el equipamiento e instrumentación de un proceso continuo en planta piloto. Se programa y simula el sistema de control mediante LOGO Soft Comfort (Siemens) y Simulink (Matlab).
Práctica 2: Instrumentación, operación y control secuencial de un sistema semicontinuo con reacción química. Breve descripción: Se analiza el equipamiento e instrumentación de un proceso semicontinuo con reacción química. Se programa y simula el sistema de control mediante LOGO Soft Comfort (Siemens) y Simulink (Matlab). Puesta en marcha y operación del sistema físico.
Práctica 3: Control de procesos con TC-lab. Breve descripción: Se emplea un equipo TC-lab para diseñar, sintonizar y probar el funcionamiento de control PID, en cascada y feedforward.
Práctica 4: Estudiar la controlabilidad y resistencia a las perturbaciones de un proceso químico mediante simulación con Unisim Design. Breve descripción: La práctica está referida a una unidad de separación de una mezcla líquido/vapor que contiene metanol y agua. Se regula el nivel de líquido en el recipiente con un controlador PID. Se estudian diferentes estrategias de control y se consideran diferentes tipos de perturbaciones para analizar la controlabilidad y resistencia a las perturbaciones del proceso.
Práctica 5: Operar virtualmente con el simulador de procesos Unisim Design.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 FACULTAD DE CIENCIAS (UEx)
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

Breve descripción: Se realiza la simulación de un proceso de la industria de procesamiento de gas natural en régimen estacionario. A continuación, se transforma la simulación a régimen dinámico introduciendo los cambios necesarios. Finalmente se opera virtualmente con el proceso, estudiando su controlabilidad y estableciendo los límites de operación tras introducir diferentes perturbaciones.

Actividades formativas							
Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Horas Actividades prácticas			Horas Actividades de seguimiento	Horas No presenciales
Tema	Total	GG	L	O	S	TP	EP
1	28	2	12				14
2	27	1	12				14
3	25	1	10				14
4	24	1	9				14
5	24	1	9				14
Evaluación	22	2					20
Total	150	8	52				90

GG: Grupo Grande (85estudiantes).
 L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)
 O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)
 S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

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).	X
2. Resolución de ejercicios y problemas (Descripción: método basado en el planteamiento de problemas por parte del profesor y la resolución de estos 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).	
5. Aprendizaje basado en proyectos (Descripción: Método de enseñanza-aprendizaje en el que el estudiantado lleva a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para	

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos).	
6. Aprendizaje a partir de la experimentación (Descripción: Método de enseñanza-aprendizaje basado en el método científico en el que el estudiante plantea hipótesis, experimenta, recopila datos, busca información, aplica modelos, contrasta las hipótesis y extrae conclusiones).	X
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)	X
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).	X
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).	X
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).	X
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).	X

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el diseño de experimentos y aplicarlo a procesos químicos. • Poner en marcha y parar un proceso químico en continuo. • Determinar parámetros de sintonización de un controlador pid. • Poner en marcha y parar un proceso químico en discontinuo. • Investigar la controlabilidad y resistencia a las perturbaciones de un proceso químico en continuo. • Operar virtualmente (simulador dinámico de procesos) un proceso químico.

Sistemas de evaluación
Descripción de las actividades de evaluación
Dadas las características específicas de la asignatura, de índole eminentemente práctica, según contempla el artículo 4.2 de la Normativa de Evaluación de las Titulaciones oficiales de Grado y Máster de la Universidad de Extremadura, únicamente se utiliza la evaluación continua .

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

Convocatoria Ordinaria:

La evaluación de los estudiantes se hará en base a la resolución de problemas planteados en el laboratorio y en el aula de computación, los informes elaborados sobre cada práctica y a los resultados obtenidos en un examen final escrito. La calificación de la asignatura será la resultante de la **suma ponderada** de estas tres actividades evaluables, de acuerdo con los siguientes criterios:

a) Resolución de problemas planteados en el laboratorio o en el aula de computación (actividad no recuperable): ponderación **5%**.

b) Informes elaborados de cada práctica (actividad no recuperable): ponderación **5%**.

La asistencia a las sesiones prácticas de laboratorio es obligatoria. El estudiante que falte a dos o más sesiones de laboratorio obtendrá una puntuación de 0 puntos en los apartados a) y b).

c) Examen escrito: ponderación **90%**.

La calificación final será la suma de las tres contribuciones. Para aprobar la asignatura habrá que obtener una calificación mínima de 50 sobre 100.

Convocatoria Extraordinaria:

Se mantendrán las calificaciones obtenidas en las actividades no recuperables. El estudiante realizará un examen escrito en los mismos términos que en la convocatoria ordinaria (ponderación, 90%). La calificación final será la suma de las tres contribuciones.

Para aprobar la asignatura habrá que obtener una calificación mínima de 50 sobre 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.

Bibliografía (básica y complementaria)

1. Seider, W.D.; Seader, J.D. y Lewin, D.R. Process Design Principles. Synthesis, Analysis and Evaluation. Ed. J. Wiley, 1999.
2. Seider, W.D.; Seader, J.D. y Lewin, D.R. Product & Process Design Principles. Synthesis, Analysis and Evaluation. Ed. J. Wiley, 2004.
3. Luyben, W.L. Process Modeling, Simulation and Control for Chemical Engineers. Ed. McGraw-Hill, 1990.
4. Biegler, L.T.; Grossmann, I.E. y Westerberg, A.W. Systematic Methods of Chemical Process Design. Prentice Hall, 1997.
5. Turton, R.; Bailie, R.C.; Whiting, W.B. y Shaeiwitz, J.A. Analysis, Synthesis and Design of Chemical Processes. Prentice Hall, 2003.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS <small>(UEx)</small>
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

6. Puigjaner, L.; Ollero, P.; de Prada, C.; Jiménez, L. Estrategias de modelado, simulación y optimización de procesos químicos. Editorial Síntesis, 2006.
7. Lina Vicente, M.; Girón, P.; Nieto, C.; Pérez, T. Diseño de Experimentos: soluciones con SAS y SPSS. Editorial Pearson Education, 2005.

Otros recursos y materiales docentes complementarios
<p><u>Manual de prácticas:</u> descargable del aula virtual.</p> <p><u>Software:</u></p> <p>Software de simulación de procesos: UNISIM Design (Honeywell)</p> <p>Software de control: SoftComfort®, Matlab, Simulink, PCSIMU y CADESIM</p> <p>Software estadístico: PSPP.</p> <p><u>Instalaciones experimentales</u></p> <p>Área de Ingeniería Química - Dpto. de Ingeniería Química y Química Física</p>