



## FICHA IDENTIFICATIVA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Código:** 34772

**Nombre:** Ingeniería de procesos y productos I

**Ciclo:** Grado

**Créditos ECTS:** 4,5

**Curso académico:** 2025-26

### TITULACIONES

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1401 - Grado en Ingeniería Química	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	3	Segundo cuatrimestre
1934 - Doble Grado en Química e Ingeniería Química	Facultat de Química	4	Segundo cuatrimestre

### MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
1401 - Grado en Ingeniería Química	Ingeniería de Procesos y Productos	OBLIGATORIA
1934 - Doble Grado en Química e Ingeniería Química	Cuarto curso	OBLIGATORIA

### COORDINACIÓN

GIMENEZ GARCIA JUAN BAUTISTA

RIBES BERTOMEU JOSEP

## RESUMEN

La asignatura *Ingeniería de Procesos y Productos I* tiene como objetivo general que el estudiantado adquiera conocimientos básicos necesarios para el análisis de procesos químicos industriales desde una perspectiva integral y sea capaz de utilizar las herramientas de diseño, simulación y optimización de procesos químicos industriales que le permitan analizar, diseñar, controlar, simular y optimizar los procesos y productos.

Los contenidos de esta asignatura incluyen el análisis, diseño, control, simulación y optimización de procesos y productos, y se desarrollarán en las unidades temáticas descritas en esta guía docente.

Es una asignatura obligatoria de carácter cuatrimestral que se imparte en el tercer curso de la titulación de Grado en Ingeniería Química durante el segundo cuatrimestre. En el plan de estudios vigente consta de un total de 4.5 créditos ECTS. Esta asignatura forma parte de una materia (Ingeniería de Procesos y Productos) que presenta una carga global de 10.5 ECTS, 6.0 de ellos correspondientes a la segunda parte



que se impartirá en el cuarto curso del grado.

La asignatura supone una integración de todos los conocimientos previamente desarrollados en asignaturas básicas propias de la Ingeniería Química e introduce los conocimientos necesarios para plantear soluciones óptimas a los problemas de diseño y simulación de instalaciones industriales en las que interaccionan las diversas operaciones básicas estudiadas en otras asignaturas.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### OTROS TIPOS DE REQUISITOS

Para el correcto desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura es recomendable que el estudiantado haya adquirido los resultados de aprendizaje de las asignaturas fundamentales del módulo común a la Rama Industrial (Termodinámica aplicada y transmisión de calor, Mecánica de fluidos y Dinámica y control), así como de las materias del módulo de tecnología específica de Química Industrial Bases de la Ingeniería Química, Operaciones Básicas de la Ingeniería Química e Ingeniería de la Reacción Química, abordadas en cuatrimestres anteriores.

También se considera muy importante recordar los conocimientos y habilidades adquiridos en las asignaturas de primer curso: Matemáticas II y Matemáticas III (en relación con la capacidad de estructurar la resolución de problemas de forma matemática y resolverlos aplicando conceptos matemáticos avanzados y métodos numéricos) e Informática (que será necesario para el desarrollo y programación de algoritmos aplicados a la resolución de problemas de optimización).

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

-

Actuar con autonomía en el aprendizaje, tomando decisiones fundamentadas en diferentes contextos, emitiendo juicios en base a la experimentación y el análisis, así como transfiriendo el conocimiento a nuevas situaciones.

Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

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 Industrial.

Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.

Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.



Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

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.

Saber comunicarse de manera efectiva, tanto de forma oral como escrita, adaptándose a las características de la situación y de la audiencia

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Diseño e integración de procesos

Tipos de procesos en la industria química. Jerarquías de diseño e integración de procesos. Rediseño de procesos. Control de procesos industriales.

### 2. Simulación de procesos en Ingeniería Química.

Modelación matemática de procesos químicos: Tipos de modelos. Estimación de parámetros. Sensibilidad y análisis de incertidumbre de las simulaciones. Ejemplos prácticos de modelación de procesos. Herramientas de simulación: Introducción a los simuladores. Componentes de un simulador. Simulación mediante hojas de cálculo. Simulación y optimización mediante Matlab®. Descripción y uso de simuladores comerciales (Aspen Hysys®). Ejercicios de simulación y optimización con Hysys.

### 3. Estructura de sistemas

Sistema y subsistemas. Interacción de sistemas. Grados de libertad de un sistema. Diagrama de flujo de información. Selección de las variables de diseño.

### 4. Optimización de procesos en Ingeniería Química

Conceptos básicos de optimización: Función objetivo. Restricciones de igualdad y desigualdad. Propiedades de las funciones: topología, continuidad, diferenciabilidad, monotonía y convexidad. Óptimo local y óptimo global. Tipos de problemas de optimización.

Optimización de funciones no lineales: Métodos analíticos. Métodos numéricos de optimización. Optimización de funciones de una variable: cinco puntos, sección áurea, método de Coggins. Optimización de funciones de varias variables: métodos de búsqueda directa, métodos del gradiente, métodos avanzados de búsqueda global. Optimización con Matlab®. Problemas prácticos de optimización en Ingeniería Química.

Programación Lineal. Introducción. Análisis gráfico. Método Simplex. Método de la pasarela. Optimización



con Matlab®. Problemas prácticos de programación lineal en la industria química.

## VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

### ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Teoría	25,00
Prácticas en aula	20,00
<b>Total horas</b>	<b>45,00</b>

### ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	5,00
Estudio y trabajo autónomo	10,00
Preparación de clases	15,00
Preparación de actividades de evaluación	17,50
Resolución de casos prácticos	20,00
<b>Total horas</b>	<b>67,50</b>

## METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a tres ejes: las clases de teoría, las clases prácticas y las tutorías.

**Actividades teóricas:** En las clases teóricas, mediante lección magistral participativa, se desarrollarán los temas proporcionando una visión global e integradora, analizando con mayor detalle los aspectos clave y de mayor complejidad, fomentando, en todo momento, la participación del estudiantado. Así mismo se recomendarán los recursos adecuados para la preparación posterior del tema en profundidad por parte del estudiantado.

**Actividades prácticas:** Las clases prácticas servirán para complementar las actividades teóricas con el objetivo de aplicar los conceptos básicos y ampliarlos con el conocimiento y la experiencia que vayan adquiriendo durante la realización de los trabajos propuestos. Estas actividades se realizarán en el aula o en grupos reducidos. Comprenden los siguientes tipos de actividades presenciales:

- Clases de problemas y cuestiones en aula. El profesorado explicará una serie de problemas tipo que permita al estudiantado adquirir la destreza necesaria para analizar, plantear y resolver los problemas de cada tema. Algunos problemas se resolverán en clases prácticas de grupo reducido.
- Sesiones de discusión y resolución de problemas o trabajos. En estas sesiones, que se realizarán en grupos reducidos, se analizarán y discutirán una serie de ejercicios o trabajos previamente planteados por el profesorado y trabajados por el estudiantado en pequeños grupos. Estas sesiones se realizarán en clases prácticas de grupo reducido.



- Prácticas en aula informática. En estas sesiones, el estudiantado utilizará el simulador comercial Aspen Hysys<sup>®</sup> para la aplicación práctica de los conocimientos y habilidades de diseño, simulación y optimización desarrollados a lo largo de la asignatura. Estas sesiones se realizarán en grupos reducidos.

**Tutorías:** Las tutorías se plantearán como sesiones voluntarias destinadas a resolver las dudas originadas en la resolución de problemas o de los trabajos que el estudiantado debe realizar por su cuenta. Además, el profesorado orientará al estudiantado sobre la metodología más adecuada para el aprendizaje de los conocimientos fundamentales de la asignatura.

Para el desarrollo de todas estas actividades tanto el estudiantado como el profesorado harán uso del Aula Virtual.

## EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje del estudiantado se llevará a cabo mediante dos modalidades opcionales: en una primera opción, se considerará una evaluación continuada, con asistencia y actividades prácticas, y una evaluación final. En la segunda opción únicamente se tendrá en cuenta la evaluación final.

**Evaluación continua:** Se basará en la participación y grado de implicación del estudiantado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta la asistencia regular a las actividades presenciales previstas, y la resolución de cuestiones propuestas, de forma individual y/o en grupos pequeños. Se valorará con un 40% sobre la nota final.

**Evaluación final:** El estudiantado deberá realizar una prueba objetiva individual, consistente en un examen al concluir el cuatrimestre que se valorará con un 60% de la nota final. Este examen constará tanto de cuestiones teórico-prácticas como de problemas con la finalidad de comprobar que se han asimilado los conceptos básicos de la asignatura.

A modo resumen, la evaluación del aprendizaje, para cada una de las modalidades existentes, consistirá en:

Modalidad A:

MATERIA A EVALUAR	% SOBRE NOTA FINAL
Evaluación continua	40



Examen final	60
--------------	----

Modalidad B:

MATERIA A EVALUAR	% SOBRE NOTA FINAL
Examen final	100

Para aprobar será necesario obtener una nota media de 5 puntos sobre 10, siempre y cuando en el examen final se obtenga una nota igual o superior a 4 puntos (sobre 10).

La copia o plagio manifiesto de cualquier actividad que forma parte de la evaluación supondrá la imposibilidad de superar la asignatura, sometiéndose seguidamente a los procedimientos disciplinarios oportunos indicados en el PROTOCOLO DE ACTUACIÓN ANTE PRÁCTICAS FRAUDULENTAS EN LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA ([ACGUV 123/2020](#)).

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el Reglamento de evaluación y calificación de la Universitat de València para títulos de grado y de máster ([ACGUV 108/2017](#)).

## BIBLIOGRAFÍA

- R. Smith (2005) Chemical process design and integration. John Wiley & Sons, Ltd. Chichester, UK (<https://www.dawsonera.com/abstract/9780470011911>)
- L.T. Biegler; I.E. Grossmann y A.W. Westerberg (1997) Systematic Methods of Chemical Process Design. Ed.: Prentice-Hall
- W.D. Seider, J.D. Seader, D.R. Lewin y S. Widagdo (2009) Product and Process Design Principles: Synthesis, Analysis and Design, 3rd Edition, J. Wiley & Sons Inc
- Max S. Peters, K.D. Timmerhaus y R.E. West (2002) Plant Design & Economics for Chemical Engineers. Ed. McGraw-Hill



- G. Towler y R.K. Sinnott (2012) Chemical Engineering Design. Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design, 2nd Edition, Elsevier (<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780080966595>)
- R. L. Rardin (1998) Optimization in Operations Research. Ed.: Prentice Hall
- Hamdy A. Taha (2007). Operations Research: An Introduction (8ªEd.) Ed.: Prentice Hall.
- T.F. Edgar y D.M. Himmelblau (1988) Optimization of Chemical Processes. Ed.: McGraw-Hill
- W.L. Luyben (1973) Process Modeling Simulation and Control for Chemical Engineers. Ed.: McGraw-Hill
- Jorge Nocedal y Stephen J. Wright (1999) Numerical Optimization. Ed. Springer-Verlag, New York (<http://site.ebrary.com/lib/universvaln/detail.action?docID=10003036>)
- Documentation for Aspen Hysys®: Help and Users guide. V7.1 (2009) Aspen technologies Inc