

**Proyecto docente de la asignatura**

Asignatura	Modelado y Optimización de Procesos Químicos		
Materia	Ingeniería de Procesos Químicos		
Módulo			
Titulación	Grado en Ingeniería Química		
Plan	442	Código	41850
Periodo de impartición	1er Cuatrimestre	Tipo/Carácter	Obligatoria
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	Cuarto
Créditos ECTS	4.5 ECTS		
Lengua en que se imparte	Castellano		
Profesor/es responsable/s	Francisco Sobrón Grañón y Ángel Martín Martínez		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	sobron@iq.uva.es , mamaan@iq.uva.es		
Horario de tutorías	Véase www.uva.es → Centros → Campus de Valladolid → Escuela de Ingenierías Industriales → Tutorías		
Departamento	Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Esta asignatura se imparte en el primer cuatrimestre del cuarto curso del Grado de Ingeniería Química, y en ella se aplican los conocimientos de fundamentos obtenidos a lo largo del Grado para el desarrollo de modelos matemáticos de procesos químicos y la optimización de procesos.

1.2 Relación con otras materias

Introducción a la Ingeniería Química, Termodinámica Química y Transferencia de Materia, Cálculo y diseño de operaciones de separación, cálculo y diseño de reactores químicos.

1.3 Prerrequisitos

Recomendaciones de conocimientos previos:

- Conocimientos de Matemáticas.
- Conocimientos de Informática. Uso de hojas de cálculo y programas de cálculo científico.
- Conocimientos de Termodinámica
- Conocimientos de procesos químicos: reacción, separación, transferencia de calor y flujo de fluidos.



2. Competencias

2.1 Generales

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2. Capacidad de organización y planificación del tiempo.
- CG3 Capacidad de expresión oral
- CG4 Capacidad de expresión escrita.
- CG6. Capacidad de resolución de problemas.
- CG7. Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- CG8 Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica

2.2 Específicas

- CE32. Capacidad para el análisis diseño y optimización de procesos y productos
- CE40. Capacidad para el modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química.
- CE41. Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación de procesos químicos.
- CE42. Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de control de procesos químicos.
- CE43. Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de instrumentación de procesos químicos.



3. Objetivos

El objetivo básico de la asignatura es que el alumno aprenda a aplicar e integrar conocimientos básicos de diversos campos de la ingeniería química (termodinámica, procesos de transporte, operaciones de separación y reacción, etc.) para desarrollar modelos de procesos, y que mediante la resolución de los modelos mediante las técnicas matemáticas adecuadas, pueda emplearlos para la toma de decisiones en el diseño y optimización de procesos.

Con ello, los objetivos específicos de la asignatura son:

- Conocer los tipos de modelos más empleados en la simulación de procesos químicos y los métodos de resolución numérica para cada uno de ellos.
- Ser capaz de seleccionar el modelo más adecuado para cada caso concreto y aplicarlo en procesos químicos sencillos.
- Conocer las técnicas de estimación y optimización de parámetros de los modelos.
- Ser capaz de formular problemas de toma de decisiones usando técnicas de optimización.

4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: “Modelado de procesos químicos”

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

En este bloque se estudian las principales técnicas de modelado que se aplican en procesos químicos, aplicándolos a casos concretos de especial relevancia en la industria química.

b. Objetivos de aprendizaje

Capacidad para el modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química (CE32), integrando conocimientos obtenidos en asignaturas anteriores (CG1), y para aprender y trabajar de forma autónoma (CG6), buscando bibliografía sobre algún conocimiento de vanguardia, y utilizando los conocimientos adquiridos en el modelado de sistemas clave para la industria química.

c. Contenidos

- Tema 1 - Métodos de resolución: diferencias finitas. Métodos explícitos e implícitos.
- Tema 2 – Modelos basados en fenómenos de transporte.
- Tema 3 – Ejemplos de modelos globalizados.



Tema 4 – Ejemplos de modelos distribuidos.

Tema 5 – Modelos de balance de población.

d. Métodos docentes

Exposición teórica.

Realización de prácticas de desarrollo de modelos de procesos clave en la industria química: destilación, reactor de tanque agitado, reactor catalítico tubular.

Adicionalmente, en una tarea se realizará el desarrollo del modelado de un sistema de reacción y separación de un proceso de vanguardia. Para su desarrollo no bastará con la aplicación de los conocimientos obtenidos en las clases, siendo necesaria la búsqueda de información tecnológica en la bibliografía reciente.

e. Plan de trabajo

El estudio de los contenidos se realizará a partir del análisis de los siguientes ejemplos concretos:

- 1- Estudio de métodos numéricos de resolución de ecuaciones diferenciales.
- 2- Modelos de globalizados basados en fenómenos de transporte: torre de destilación.
- 3- Modelos de globalizados basados en fenómenos de transporte: reactor de tanque agitado.
- 4- Modelos distribuidos: reactor catalítico tubular
- 5- Modelos de balance de población: columna de adsorción.
- 6- Modelo de un proceso de vanguardia de separación-reacción

f. Evaluación

Para toda la asignatura, la evaluación se encuentra recogida en el apartado 7: Sistema y características de la evaluación, de esta guía docente.

Para evaluar la adquisición de la capacidad para desarrollar proyectos incorporando conocimientos de vanguardia, se evaluará: 1) el grado de actualidad de los conocimientos incorporados, 2) la capacidad de búsqueda, 3) el nivel de profundización y adquisición de los conocimientos, y 4) la implementación de los conocimientos en el desarrollo del proyecto.

g. Bibliografía básica

1. Himmelblau, D. M., Bischoff, K. B. "Análisis y Simulación de Procesos". Reverte, 1992.
2. Luyben, W. L. "Process Modelling, Simulation and Control for Chemical Engineers, 2nd Ed.". McGraw-Hill, 1990.
3. Seider, W. D., Seader, J. D., Lewin, D. R. "Product and Process Design Principles: Synthesis, Analysis and Evaluation, 2nd Ed.". John Wiley & Sons, 2003.

h. Bibliografía complementaria

i. Recursos necesarios



Aulas docentes. Aulas de informática.

j. Temporalización

Semanas 1 a 7 del curso

Bloque 2: "Optimización de procesos químicos"

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

En este bloque se estudian diversas técnicas de optimización, aplicándolos al caso concreto de la determinación de parámetros de los modelos desarrollados en el bloque anterior mediante optimización a partir de datos experimentales

b. Objetivos de aprendizaje

Capacidad para el análisis diseño y optimización de procesos y productos (CE32), a partir de la aplicación de métodos de optimización sobre modelos de procesos químicos.

c. Contenidos

Tema 6 – Optimización de procesos químicos

d. Métodos docentes

Exposición teórica.
Realización de práctica sobre optimización de parámetros en un modelo mediante diferentes metodologías: optimización por método de Newton, algoritmos genéticos, método de los momentos.

e. Plan de trabajo

El estudio de los contenidos se realizará a partir del análisis de los siguientes ejemplos concretos:

- 1- Evaluación de los parámetros del modelo de la columna de adsorción por optimización a partir de datos experimentales.

f. Evaluación

Para toda la asignatura, la evaluación se encuentra recogida en el apartado 7: Sistema y características de la evaluación, de esta guía docente

g. Bibliografía básica

1. Himmelblau, D. M., Bischoff, K. B. "Análisis y Simulación de Procesos". Reverte, 1992.
2. Luyben, W. L. "Process Modelling, Simulation and Control for Chemical Engineers, 2nd Ed.". McGraw-Hill, 1990.



3. Seider, W. D., Seader, J. D., Lewin, D. R. "Product and Process Design Principles: Synthesis, Analysis and Evaluation, 2nd Ed.". John Wiley & Sons, 2003.

h. Bibliografía complementaria

i. Recursos necesarios

Aulas docentes. Aulas de informática.

j. Temporalización

Semanas 8 a 10 del curso

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Clases teóricas.

Clases prácticas con resolución de ejercicios de modelado y optimización de procesos químicos mediante herramientas informáticas.



**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	25	Estudio y trabajo autónomo individual	20
Clases prácticas	20	Estudio y trabajo autónomo grupal	47.5
Laboratorios			
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios			
Otras actividades			
Total presencial	45	Total no presencial	67.5

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
EXAMEN ESCRITO	50%	El examen podrá constar de ejercicios de aplicación y cuestiones teórico-prácticas. Se requerirá una nota mínima de 4.0/10 en el examen para superar la asignatura.
EJERCICIOS	50%	Ejercicios realizados durante las clases de prácticas en el aula.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Examen escrito. Entrega de ejercicios.
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Examen escrito. Entrega de ejercicios.

8. Consideraciones finales