



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Diseño Avanzado de Procesos Químicos

Asignatura	Diseño Avanzado de Procesos Químicos			
Código	V04M141V01348			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Canosa Saa, José Manuel			
Profesorado	Canosa Saa, José Manuel			
Correo-e	jcanosa@uvigo.es			
Web				
Descripción general	La asignatura está orientada al diseño, estudio y simulación de los procesos químico industriales: alimentación, farmacéutica, petroquímica, productos intermedios, etc.			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
C1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
C7	CET7. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
C10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
C15	CTI4. Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.
D1	ABET-a. La capacidad de aplicar el conocimiento de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería.
D2	ABET-b. La capacidad para diseñar y realizar experimentos, así como analizar e interpretar los datos.
D5	ABET-e. La capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

## Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
- Conocimientos para la optimización de procesos y sus recursos.	C1
- Saber analizar y diseñar procesos de la industria química y de proceso.	C10
	C15
Dominar la terminología específica de la simulación de procesos.	C1
	D1
Dominar los conceptos de separación por transferencia de materia y de ingeniería de las reacciones químicas.	C7
	C15
	D1
Identificar los procesos y operaciones implicados en carboquímica, petroquímica e industrias del sector químico en general.	C10
	C15
Desarrollar proyectos: estudio de ejemplos prácticos de simulación y optimización de procesos químicos.	C1
	D1
	D2
	D5

## Contenidos

Tema
------

TEMA 1. Introducción al Diseño de Procesos Químicos.

- Conceptos básicos de simulación.
- Diagramas de flujo: Grados de libertad
- Fundamentos de la Simulación.
- Elementos impulsores de fluidos. Válvulas, bombas, turbinas, compresores, etc.
- Equipos para el intercambio de calor.
- Simulación de operaciones unitarias.

TEMA 2. Operaciones de Transferencia de materia.

- Equilibrio entre fases. Ecuaciones de estado. Coeficientes de actividad.
- Herramientas para el análisis conceptual de procesos químicos. Análisis de corrientes.
- Equilibrios ternarios. Curvas de residuo.
- Análisis de sensibilidad. Especificaciones y variables de diseño. Dimensionamiento de equipos de separación.
- Ejemplos: Simulación de operaciones de destilación súbita, rectificación, extracción y absorción.
- Ejemplos: Simulación avanzada de operaciones de separación.

TEMA 3. Reactores químicos

- Cinética química. Clasificación de reacciones químicas.
- Tipos de reactores químicos
- Reactor discontinuo de mezcla perfecta. Diseño de procesos batch.
- Reactor de equilibrio.
- Reactor continuo de mezcla perfecta.
- Reactor continuo de flujo pistón.
- Reactores en serie. Reactores con recirculación
- Variables de diseño de reactores. Dimensionamiento.
- Ejemplos: Simulación de reactores químicos. reactores en cascada.

TEMA 4. Integración de Energía

- Eficacia termodinámica de los procesos químicos.
- Trabajo mínimo de separación.
- Consumo de trabajo neto y eficacia termodinámica.
- Redes de intercambio de energía
- Reducción del consumo energético.
- Ejemplos.

PRÁCTICAS: Simulación de procesos químicos con ASPEN- HYSYS.

- Simulación y análisis del comportamiento de plantas químicas.
- Optimización de procesos químicos.
- Ejercicios prácticos: Procesos de Petroquímica, bioquímica, síntesis de compuestos, etc.
- Fundamentos de simulación dinámica de procesos químicos.
- Conceptos básicos de simulación dinámica en \*HYSYS.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	12	11	23
Prácticas con apoyo de las TIC	12	20	32
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	8	9
Estudio de casos	2	8	10

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se desarrollan en espacios con software especializado (aulas informáticas). Aplicación de los conocimientos en el simulador comercial ASPEN-Hysys. Adquisición de habilidades básicas y procedimentales en relación con la materia, a través ejemplos prácticos.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas con apoyo de las TIC	Se orientará al alumno en la adquisición de habilidades básicas y resolución de problemas relacionadas con la materia objeto de estudio. Se realizará un seguimiento del progreso del alumno.

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Examen de preguntas objetivas	Pruebas para la evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta de opción múltiple.  Los estudiantes seleccionan una respuesta de un número limitado de posibilidades. Se evaluarán los siguientes resultados de aprendizaje: diagramas de procesos industriales, optimización de variables, conceptos de separación por transferencia de materia, cinética y ingeniería de reactores químicos.	40	C7 C10	D1 D5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Manejar herramientas informáticas de simulación apropiadas para el desarrollo de ejercicios propuestos en el ámbito de la ingeniería de procesos.  Desarrollar la capacidad para resolver problemas en entornos digitales.	20	C1 C7 C15	D2 D5
Estudio de casos	Trabajo en equipo (pequeño grupo) El alumno debe desarrollar y defender un trabajo propuesto (desarrollo de un proceso industrial) y debe dar respuesta, utilizando las herramientas de simulación, a las incógnitas del proceso. Para ello, debe consultar diversas fuentes: bibliografía, bases de datos, etc.  El alumno debe aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la asignatura, especialmente con el desarrollo de las prácticas de simulación. Se evaluarán todos los resultados de aprendizaje señalados para esta materia.	40	C1 C7 C15	D2 D5

## **Otros comentarios sobre la Evaluación**

### **Prácticas de la asignatura**

Las **prácticas** de la asignatura se consideran obligatorias para poder aprobar la materia. De no realizarse las prácticas se suspenderá la materia.

### **Evaluación**

#### **Primera oportunidad:**

El alumno/a debe alcanzar una NOTA MÍNIMA de 4,0 ptos (sobre 10) en cada una de las partes de la evaluación, es decir, tanto en teoría [Examen de preguntas objetivas] como en la parte práctica: [Resolución de problemas] y [estudio de casos]. para tener opción de aprobar la asignatura. De superar la nota mínima en todas las partes de la evaluación, dicho/a alumno/a aprobará la asignatura si la CALIFICACIÓN FINAL promedio es  $\geq 5,0$ . El alumno/a que no haya superado el mínimo en una de las partes recibirá la calificación de suspenso con la nota numérica de esa parte.

#### **Segunda oportunidad:**

En el examen de la segunda oportunidad se mantendrá la calificación de aquellas partes de la evaluación, de la primera oportunidad, que hayan sido superadas ( $\geq 5,0$ ), por lo que los alumnos sólo realizarán en esta convocatoria el examen de la(s) parte(s) no superada(s). Para la CALIFICACIÓN FINAL se sigue la misma filosofía que se ha descrito en la primera oportunidad.

#### **Compromiso ético:**

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento "no ético" (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, etc.) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global, en el presente curso académico, será de SUSPENSO (0,0 puntos).

No se permitirá el uso de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación, excepto autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será motivo de no superación de la

materia en el presente curso académico, y la calificación global será de SUSPENSO (0,0 puntos).

---

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

A. J. Gutierrez, **Diseño de Procesos en Ingeniería Química**, Reverté, 2003

A. P. Guerra, **Estrategias de modelado, simulación y optimización de procesos químicos**, Síntesis, 2006

Robin Smith, **Chemical process design and integration**, Wiley & Sons, 2<sup>º</sup> Ed., 2016

Turton, R., **Analysis, synthesis and design of chemical processes**, Prentice-Hall, 2012

Pedro J. Martínez de la Cuesta, Eloísa Rus Martínez, **Operaciones de separación en ingeniería química : métodos de cálculo**, Pearson Educación, 2004

#### **Bibliografía Complementaria**

W. D. Seider, **Product and Process Design Principles.**, John Wiley & Sons, 2010

Rudd, Watson, **Estrategia en Ingeniería de Procesos**, Alhambra, 1976

P. Ollero de castro, **Instrumentación y control en plantas químicas**, Síntesis, 2012

Felder, Richard M., **Principios elementales de los procesos químicos**, Addison-Wesley, 2003

---

---

### **Recomendaciones**

#### **Otros comentarios**

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia.