# MÉTODOS SISTEMÁTICOS PARA LA SÍNTESIS DE PROCESOS QUÍMICOS (2014-15)

## DATOS GENERALES

Código 43266

Créditos ECTS 6

### Departamentos y áreas

| Departamento | Área | Dpt. Resp. | Dpt. Acta |
|---|---|---|---|
| INGENIERIA QUIMICA | INGENIERIA QUIMICA | SÍ | SÍ |

### Estudios en que se imparte

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA QUÍMICA

### Contexto de la asignatura

Se trata de una asignatura de carácter obligatorio que se imparte en el segundo semestre del primer curso y pertenciente al módulo de Ingeniería de Procesos y Producto. Los estudiantes que acceden a esta asignatura han cursado previamente las materias en las que habrán adquirido los principios físcos y químicos, junto con las correspondiente herramientas matemáticas, para el diseño, simulación y optimización de los equipos y sistemas propios de la industria de procesos. Dichas materias pertenece al módulo de Tecnología específica: química industrial del plan de estudios del Grado en Ingeniería Química de las universidades españolas.

# OBJETIVOS

## Objetivos específicos aportados por el profesorado (2014-15)

Se pretende que el alumno adquiera los conocimientos y habilidades necesarias para la síntesis de procesos químicos. Esto implica, que el alumno sea capaz de integrar el diseño y simulación de las distintas operaciones unitarias con las técnicas de optimización para conseguir el mejor diagrama de flujo posible de una planta de procesos.

El objetivo principal es presentar paso a paso las técnicas para la síntesis y el análisis de procesos químicos. Los principales aspectos a desarrollar para alcanzar este objetivo son: Estrategias para el análisis y evaluación preliminar de un proceso. Análisis avanzado usando modelos aproximados y rigurosos. Conceptos básicos en la síntesis de procesos (superstructuras) y desarrollo de modelos de optimización en variable discreta para resolver los problemas de síntesis.

# CONTENIDOS

## Contenidos teóricos y prácticos (2014-15)

Contenidos teóricos y prácticos

TEMA 1. Introducción
Simulación, Diseño, Optimización, Síntesis.
Diseño conceptual vs. Diseño basado en superestructuras.

TEMA 2. DISEÑO CONCEPTUAL
El método jerárquico para la síntesis de procesos químicos. Estructura y síntesis de diagramas de flujo.

TEMA 3. OPTIMIZACIÓN (REPASO)
MINLP. GDP. Alogritmos lógicos y extensiones

TEMA 4. SUPERSTRUCTURAS
STN (State Task Network), SEN (State Equipment Network)

TEMA 5. SÍNTESIS DE REDES DE CAMBIADORES DE CALOR

5.1. Análisis Pinch.
5.1.1. Objetivo Mínimo consumo de Energía. La curva compuesta. El problema tabular
5.1.2. Selección de servicios. La gran curva compuesta.
5.1.3. Repaso métodos heurísticos basados en objetivos.

5.2. Diseño de la red: Métodos secuenciales
5.2.1. Mínimo consumo de energía. El problema de trasbordo (LP) de Papoulias y Grossmann (1983)
5.2.2. Mímino número de unidades. Modelo de trasbordo extendido MILP (MILP transshipment model)
5.2.3. Diseño de la red a mínimo coste(NLP)

5.3. Diseño de la red: Métodos simultáneos:
5.3.1. El modelo de Yee y Grossmann (1990)

5.4. Optimización e integración energética simultánea. Método de localización del Pinch.

TEMA 6. SECUENCIAS DE DESTILACIÓN (sístemas no-azeotrópicos)

6.1. Superestructuras para la separación total (sharp) utilizando columnas convencionales
6.2. Superestructuras para la separación no total (sharp) utilizando columnas convencionales
6.3. Superestructuras con columnas térmicamente acopladas
6.4. Modelos con integración de energía.

TEMA 7 REDES DE REACTORES

7.1. Tecnicas geométricas para la síntesis de redes de reactores.
7.2. Superestructuras para la síntesis de sistemas de reacción.

TEMA 8 INTEGRACIÓN DE MASA

8.1. Extensión del concepto de Pinch
8.2. Ejemplos y casos de estudio.

TEMA 9 REDES DE AGUA (reciclado, reutilización, reducción)

9.2. Superestructuras basadas en optimización.

TEMA 10 PLANTAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA Y POTENCIA

10.1. Modelos lineales
10.2. Modelos no lineales

# EVALUACIÓN

## Instrumentos y criterios de Evaluación 2014-15

Para aprobar la asignatura, el alumno deberá obtener un total de 5 puntos sobre 10 entre la prueba final y las pruebas específicas.
Los alumnos que no obtengan una calificación global igual o superior a 5 puntos (sobre un máximo de 10) en las pruebas específicas tendrán la oportunidad de recuperar en las convocatorias de junio y julio.

Para la recuperación se llevará a cabo mediante un examen final que integrará todas las actividades desarrolladas durante el desarrollo de la asignatura.

Le avacluación en la convocatoria extraordinaria de diciembre se llevará también a cabo mediante un examen final que integrará todas las actividades desarrolladas durante el desarrollo de la asignatura.

| Tipo | Criterio | Descripción | Ponderación |
|---|---|---|---|
| EXAMEN FINAL | El examen final será una prueba objetiva que abarque los diferentes aspectos tratados en la asignatura. | Examen final | 50 |
| ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN DURANTE EL SEMESTRE | Se entregarán los problemas, informes o modelos de ordenador propuestos por el profesorado. Se evaluará la ejecución de los problemas en las sesiones de ordenador, con especial hincapié en la capacidad del alumno de resolver situaciones novedosas. Se realizará una ponderación de las notas obtenidas en cada entregable.<br><br>Asimismo se evaluará la presentación oral de algunos de los problemas propuestos, que los alumnos, de forma individual o en grupo deberán defender delante del profesor y sus compañeros.<br><br>Se valorará la asistencia y la participación. | Informes y presentaciones orales | 50 |