



## Grado en Ingeniería Química Industrial

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

Simulación de Operaciones Básicas

**Denominación en inglés:**

Simulation of Unit Operations

**Código:**

606210309

**Carácter:**

Optativo

**Horas:**

|                   | Totales | Presenciales | No presenciales |
|-------------------|---------|--------------|-----------------|
| Trabajo estimado: | 150     | 60           | 90              |

**Créditos:**

| Grupos grandes | Grupos reducidos |             |                    |                     |
|----------------|------------------|-------------|--------------------|---------------------|
|                | Aula estándar    | Laboratorio | Prácticas de campo | Aula de informática |
| 0              | 0                | 0           | 0                  | 6                   |

**Departamentos:**

Ingeniería Química, Química Física y Ciencias de los Materiales

**Áreas de Conocimiento:**

Ingeniería Química

**Curso:**

4º - Cuarto

**Cuatrimestre:**

Segundo cuatrimestre

### DATOS DE LOS PROFESORES

**Nombre:**

\*Martínez Boza, Francisco  
José

**E-Mail:**

martinez@uhu.es

**Teléfono:**

959219993

**Despacho:**

PB44

\*Profesor coordinador de la asignatura

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de contenidos

#### 1.1. Breve descripción (en castellano):

Fundamentos de métodos termodinámicos computerizados para la estimación de propiedades fisicoquímicas de componentes puros y mezclas.  
Simulación de operaciones de transferencia de materia, intercambio de calor y cantidad de movimiento en estado estacionario. Simulación de operaciones básicas en estado no estacionario

#### 1.2. Breve descripción (en inglés):

Fundamentals on computer-aided thermodynamic methods for estimating and correlating properties.  
Steady-state and dynamic simulation of heat, mass and momentum transfer.

### 2. Situación de la asignatura

#### 2.1. Contexto dentro de la titulación:

Esta asignatura introduce al alumno en el manejo y estudio computerizado de las operaciones de transferencia de materia, calor y cantidad de movimiento, para seguidamente profundizar en el diseño modelado y optimización de procesos químicos, tanto en estado estacionario como dinámico. La asignatura se cursa cuando el alumno conoce los métodos de diseño de operaciones básicas y procesos químicos, complementando ese conocimiento mediante el aprendizaje de los métodos de diseño, modelado y optimización de procesos asistidos por ordenador.

#### 2.2. Recomendaciones:

Para cursar la asignatura es recomendable poseer conocimientos básicos de informática a nivel de usuario, conocimientos de las operaciones básicas de la ingeniería, flujo de fluidos, transmisión de calor y equilibrio entre fases, así como lectura comprensiva de inglés técnico.

### 3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

El objetivo general de este curso es el aprendizaje y entrenamiento en diseño, simulación y optimización, tanto en modo estacionario como dinámico, de las operaciones básicas más comúnmente utilizadas en la industria química, integradas en procesos típicos. El diseño y simulación se realizará con la ayuda de los componentes del paquete de software AspenOne en su versión universitaria.

### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

#### 4.1. Competencias específicas:

#### 4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **G01:** Capacidad para la resolución de problemas
- **G02:** Capacidad para tomar de decisiones
- **G03:** Capacidad de organización y planificación
- **G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- **G08:** Capacidad de adaptación a nuevas situaciones
- **G12:** Capacidad para el aprendizaje autónomo y profundo
- **CT2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.
- **CT3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.
- **CT4:** Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en la práctica profesional.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1. Actividades formativas:

- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

### 5.2. Metodologías docentes:

- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Evaluaciones y Exámenes.

### 5.3. Desarrollo y justificación:

En el desarrollo de este curso se plantearán una serie de casos o problemas para su diseño y simulación, comenzando por la elaboración del diagrama de flujo, resolviendo el balance de materia, calor y cantidad de movimiento en estado estacionario. Sobre algunos casos se realizarán estudios de análisis de sensibilidad y optimización, así como paso a estado dinámico y control del proceso.

Mediante las sesiones de prácticas en laboratorio de informática especializado, complementadas por las AAD, se adquieren las competencias G01, G02, G03, G04, G08, G12, CT2, CT3 y CT4.

## 6. Temario desarrollado:

1. **Introducción a la simulación de operaciones básicas**
  1. Estrategia general de simulación
  2. Planteamiento de ecuaciones
  3. Resolución de operaciones básicas y procesos
2. **Representación termodinámica de sistemas químicos**
  1. Modelos termodinámicos
  2. Cálculos de equilibrio entre fases
  3. Cálculo de propiedades
3. **Simulación de separadores en etapa simple y etapa múltiple**
  1. Simulación de separadores de varias fases
  2. Absorción de gases y destilación
  3. Extracción
4. **Simulación de la reacción química**
  1. Reacciones de conversión, equilibrio, paralelas y consecutivas
  2. Reactores en lotes
  3. Reactores de mezcla completa y flujo pistón
5. **Simulación del transporte de materia y la transmisión de calor**
  1. Operaciones de intercambio de calor
  2. Intercambiador de carcasa y tubos
  3. Diseño y cálculo de conductos y bombas
6. **Simulación dinámica**
  1. Descripción y procedimientos de cálculo en modo dinámico
  2. Dimensión del equipamiento, instalación de controladores y paso al modo dinámico
  3. Simulación dinámica de reactores y separadores

## 7. Bibliografía

### 7.1. Bibliografía básica:

R. Schefflan. Teach yourself the basics of Aspen Plus. John Wiley & Sons, Singapore 2001.  
S. Luque y cols. Simulación y Optimización Avanzadas en La Industria Química y de Procesos: HYSYS. Universidad de Oviedo, Oviedo, 2005.  
NJ Scenna y cols. Modelado, Simulación y Optimización de Procesos Químicos. Universidad Tecnológica Nacional. Mexico 1999

### 7.2. Bibliografía complementaria:

## 8. Sistemas y criterios de evaluación.

### 8.1. Sistemas de evaluación:

- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

### 8.2. Criterios de evaluación y calificación:

Para superar la asignatura es condición necesaria, pero no suficiente, haber asistido y realizado los ejercicios propuestos como ejemplo en el desarrollo de cada tema.

La evaluación consta de dos partes acumulativas.

a) Ejercicios complementarios a los ejemplos de cada tema, a realizar en el aula de informática durante las sesiones prácticas. La realización correcta de éstos constituye un máximo de 6 puntos. Evalúa las competencias: G01, G02, G03, G04, G08, G12.

b) Defensa de trabajos e informes, cuya puntuación máxima son 4 puntos, acumulables a los obtenidos en el apartado a. Evalúa las competencias G08, G12

Se supera la asignatura al conseguir un mínimo de 5 puntos, siempre y cuando se hayan realizado las simulaciones propuestas en los ejemplos de desarrollo de los temas.

En todo caso, el estudiante podrá solicitar acogerse a una evaluación única final, de acuerdo con la normativa específica de la Universidad de Huelva, consistente en un examen teórico/práctico a resolver con ayuda del simulador, que representará el 100% de la calificación de la asignatura.

**9. Organización docente semanal orientativa:**

|     | Semanas | Grupos Grandes | Grupos Reducidos<br>Aula Estándar | Grupos Reducidos<br>Aula de Informática | Grupos Reducidos<br>Laboratorio | Grupos Reducidos<br>prácticas de campo | Pruebas y/o<br>actividades evaluables | Contenido desarrollado |
|-----|---------|----------------|-----------------------------------|---|---------------------------------|--|---------------------------------------|------------------------|
| #1  | 0       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  |                                       |                        |
| #2  | 0       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  |                                       |                        |
| #3  | 0       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  |                                       |                        |
| #4  | 0       | 0              | 20                                | 0                                       | 0                               |  |                                       |                        |
| #5  | 0       | 0              | 20                                | 0                                       | 0                               |  | T1-2                                  |                        |
| #6  | 0       | 0              | 20                                | 0                                       | 0                               |  | T3-4                                  |                        |
| #7  | 0       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               | AAD                                    | T5-6                                  |                        |
| #8  | 0       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  |                                       |                        |
| #9  | 0       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  |                                       |                        |
| #10 | 0       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  |                                       |                        |
| #11 | 0       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  |                                       |                        |
| #12 | 0       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  |                                       |                        |
| #13 | 0       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  |                                       |                        |
| #14 | 0       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  |                                       |                        |
| #15 | 0       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  |                                       |                        |
|     | 0       | 0              | 60                                | 0                                       | 0                               |  |                                       |                        |