ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE

CURSO 2021/2022

# Grado en Ingeniería Química Industrial

| DATOS DE LA ASIGNATURA | | | |
|---|---|---|---|
| **Nombre:** | | | |
| Simulación de Operaciones Básicas | | | |
| **Denominación en inglés:** | | | |
| Simulation of Unit Operations | | | |
| **Código:** | | **Carácter:** | |
| 606210309 | | Optativo | |
| **Horas:** | | | |
| | **Totales** | **Presenciales** | **No presenciales** |
| **Trabajo estimado:** | 150 | 60 | 90 |

**Créditos:**

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

| **Departamentos:** | **Áreas de Conocimiento:** |
|---|---|
| Ingeniería Química, Química Física y Ciencias de los Materiales | Ingeniería Química |
| **Curso:** | **Cuatrimestre:** |
| 4º - Cuarto | Segundo cuatrimestre |

DATOS DE LOS PROFESORES

| **Nombre:** | **E-Mail:** | **Teléfono:** | **Despacho:** |
|---|---|---|---|
| *Martínez Boza, Francisco José | martinez@uhu.es | 959219993 | PB47 |
| Martín Alfonso, María José | mariajose.martin@diq.uhu.es | 959217699 | ETSI-PS029 |

*Profesor coordinador de la asignatura

Consultar los horarios 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. Metologías 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 realizaran 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. Procedimientos de cálculo en modo dinámico
    2. Dimensión del equipamiento, instalación de controladores y paso al modo dinámico
    3. Control básico de intercambiadores de calor, reactores y separadores

## 7. Bibliografía

### 7.1. Bibliografía básica:

M.J. Martín y F.J. Martínez. Simulación de Operaciones Básicas. Publicaciones Universidad de Huelva, Huelva 2020.
R. Schefflan. Teach yourself the basics of Aspen Plus. John Wiley & Sons, Singapure 2001.

### 7.2. Bibliografía complementaria:

S. Luque y cols. Simulación y Optimización Avanzadas en La Industria Química y de Procesos: HYSYS. Universidad de Oviedo, Oviedo, 2005.
N.J. Scenna y cols. Modelado, Simulación y Optimización de Procesos Químicos. Universidad Tecnologica Nacional. Mexico 1999.

## 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. Se supera la asignatura al obtener un mínimo de 50 puntos sobre 100 puntos.

**9. Organización docente semanal orientativa:**

| Semanas | Grupos Grandes | Grupos Reducidos Aula Estándar | Grupos Reducidos Aula de Informática | Grupos Reducidos Laboratorio | Grupos Reducidos prácticas de campo | Pruebas y/o actividades evaluables | Contenido desarrollado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **#1** | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | | T1-2 |
| **#2** | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | | T3-4 |
| **#3** | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | AAD | T5-6 |
| **#4** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| **#5** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| **#6** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| **#7** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| **#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 | | |