

# **Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado**

## **Máster Universitario en Ingeniería Industrial**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Simulación e Integración de Procesos  
(2019 - 2020)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Asignatura:</b> Simulación e Integración de Procesos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Código:</b> 335662113 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado</b></li> <li>- Lugar de impartición: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología. Sección de Ingeniería Industrial</b></li> <li>- Titulación: <b>Máster Universitario en Ingeniería Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2017 (Publicado en 2017-07-31)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s:<br/><b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área/s de conocimiento:<br/><b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Curso: <b>2</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria especialidad</b></li> <li>- Duración: <b>Primer cuatrimestre</b></li> <li>- Créditos ECTS: <b>4,5</b></li> <li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li> <li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (Decreto 168/2008: un 5% será impartido en Inglés)</b></li> </ul> |                          |

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

No se han establecido

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Profesor/a Coordinador/a:</b> JOSE JUAN MACIAS HERNANDEZ                                                                                                                                                                                                                      |
| - Grupo: <b>1, PA101</b>                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>General</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>JOSE JUAN</b></li> <li>- Apellido: <b>MACIAS HERNANDEZ</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> </ul> |

#### Contacto

- Teléfono 1: **649741084**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jmacias@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

#### Tutorías primer cuatrimestre:

| Desde                | Hasta | Día   | Hora inicial | Hora final | Localización               | Despacho |
|----------------------|-------|-------|--------------|------------|----------------------------|----------|
| Todo el cuatrimestre |       | Lunes | 19:00        | 20:00      | Sección de Química - AN.3F |          |

Observaciones:

#### Tutorías segundo cuatrimestre:

| Desde                | Hasta | Día   | Hora inicial | Hora final | Localización               | Despacho |
|----------------------|-------|-------|--------------|------------|----------------------------|----------|
| Todo el cuatrimestre |       | Lunes | 19:00        | 20:00      | Sección de Química - AN.3F |          |

Observaciones:

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Ingeniería Química**  
 Perfil profesional: **Ingeniería Industrial**

#### 5. Competencias

##### Específicas: Ingeniería química

**CA1** - Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas.

**CA3** - Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.

##### Específicas: Tecnologías industriales

**T14** - Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor/a: José Juan Macías Hernández
- Temas (epígrafes):

Tema 1. Simuladores de proceso. Estado estacionario y Simulación dinámica

Tema 2. Simulación. Cálculo de Propiedades

Tema 3. Simulación. Transferencia de Cantidad de Movimiento

Tema 4. Simulación. Transferencia de Energía

Tema 5. Simulación. Operaciones de Transferencia de Materia

Tema 6. Simulación Dinámica. Control de Procesos

Tema 7. Automatización de la simulación

### Actividades a desarrollar en otro idioma

Los temas se desarrollan con un porcentaje muy alto de bibliografía en Inglés. Las prácticas con el simulador se desarrollan utilizando todo el material en Inglés.

Los alumnos han de desarrollar su proyecto y presentarlo en Inglés

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

- Clases teóricas, para desarrollar los aspectos teóricos de la disciplina, haciendo uso de bibliografía adecuada y los recursos del aula. Todo el material que se utiliza está a disposición del estudiante en el Aula Virtual.
- Clases prácticas en el aula de informática. Se realizarán demostraciones prácticas del uso de simuladores de proceso y ejercicios prácticos para solucionar problemas de simulación planteados.

Los ejercicios realizados en las prácticas se tendrán en cuenta en la evaluación final.

El aula virtual se utilizará para poner a disposición del estudiante las referencias a todos los recursos de la asignatura: apuntes, bibliografía, software, material, etc.

### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

| Actividades formativas | Horas presenciales | Horas de trabajo autónomo | Total horas | Relación con competencias |
|------------------------|--------------------|---------------------------|-------------|---------------------------|
| Clases teóricas        | 22,00              | 0,00                      | 22,0        | [CA3]                     |

|                                                                          |       |       |        |              |
|--------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------|--------------|
| Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio) | 18,00 | 0,00  | 18,0   | [CA3]        |
| Realización de trabajos (individual/grupal)                              | 0,00  | 7,50  | 7,5    | [CA1], [TI4] |
| Estudio/preparación de clases teóricas                                   | 0,00  | 30,00 | 30,0   | [CA1]        |
| Estudio/preparación de clases prácticas                                  | 0,00  | 20,00 | 20,0   | [TI4]        |
| Preparación de exámenes                                                  | 0,00  | 10,00 | 10,0   |              |
| Realización de exámenes                                                  | 3,00  | 0,00  | 3,0    | [TI4]        |
| Asistencia a tutorías                                                    | 2,00  | 0,00  | 2,0    | [TI4]        |
| Total horas                                                              | 45,00 | 67,50 | 112,50 |              |
| Total ECTS                                                               |       |       | 4,50   |              |

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

#### Simulación de Procesos

- Simsci: "Component and Thermophysical properties Reference Manual"

- Simsci: "Unit Operations Reference Manual"

#### Estrategia y Diseño

- Douglas: "Conceptual design of Chemical Processes", Ed. Mc GrawHill, (1988)

#### Optimización

- Edgar, T.F., Himmelblau, D.M.: "Optimization of Chemical Processes", Ed. MacGraw-Hill, (1988)

### Bibliografía Complementaria

#### Simulación de Procesos

- Himmelblau, D; Bischoff, K.: "Análisis y Simulación de Procesos", Ed. Reverté, (1976)

- Estrategia y Diseño

- Smith, Robin: "Chemical Process design and integration", Ed. Wiley, (2005)
- Rudd, Watson: "Estrategia en Ingeniería de Procesos", Ed. Alhambra, (1982)
- Luyben, W.L.: "Process Modeling: Simulation and Control for Chemical Engineers", Ed. McGraw-Hill, (1973)

#### Optimización

- Jenson, V.G., Jeffreys, G.V.: "Mathematical Methods in Chemical Engineering", Ed. Academic Press, (1977).
- Edgar, T.F., Himmelblau, D.M.: "Optimization of Chemical Processes", Ed. MacGraw-Hill, (1988).

#### Otros Recursos

Aula Virtual.

### 9. Sistema de evaluación y calificación

#### Descripción

Con carácter general la Evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (BOC de 19 de enero de 2016), o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación inicial o posteriores modificaciones.

La evaluación del estudiante se realiza mediante la valoración de ejercicios, 20%, y un examen consistente en pruebas escritas y simulaciones que tendrá que resolver con una aportación a la nota del 80%.

Simulación por ordenador. La valoración de los conocimientos prácticos en simulación se hace por medio de un examen sobre la realización previa de una simulación asignada. Se tratará de valorar la madurez del estudiante en la resolución de un problema utilizando simulación.

#### Problemas y ejercicios

Durante el curso se proponen problemas a realizar y temas de discusión. Todos los ejercicios han de elevarse al Servidor Web de la asignatura en la forma que se indique. Hay que entregarlos resueltos antes de la fecha límite que se va fijando. Problemas entregados fuera de esas fechas no cuentan.

#### Estrategia Evaluativa

| Tipo de prueba | Contenidos | ponderación |
|----------------|------------|-------------|
| Exámenes       | 80%        |             |
| Ejercicios     | 20%        |             |

|                            |                                                                                                                                |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pruebas objetivas          | Realización de exámen teórico y práctico.<br>[CA 1] Parte 50,00 %<br>[TI 4] Teoría 50%, parte Simulación y Test 50%            |
| Pruebas de respuesta corta | 5,00 %                                                                                                                         |
| Pruebas de desarrollo      | 5,00 %                                                                                                                         |
| Trabajos y proyectos       | En cada trabajo se evalúa:<br>- Estructura del trabajo 5,00 %<br>- Calidad de la documentación<br>- Originalidad- Presentación |

|                                                       |                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Informes memorias de prácticas                        | En cada trabajo se evalúa:<br>- Estructura del trabajo 10,00 %<br>- Calidad de la documentación<br>- Originalidad-Presentación |
| Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas | 10,00 %                                                                                                                        |
| Escalas de actitudes                                  | 5,00 %                                                                                                                         |
| Técnicas de observación                               | 5,00 %                                                                                                                         |
| Portafolios                                           | 5,00 %                                                                                                                         |

## 10. Resultados de Aprendizaje

- 1.- Capacidad para utilizar Diseño Conceptual en el desarrollo / modificación de procesos en la Industria Química.
- 2.- Capacidad de realizar simulaciones utilizando simuladores comerciales (UNISIM) para diseñar plantas químicas, nivel avanzado.
- 3.- Capacidad para comprender las relaciones entre las variables fundamentales de una planta química, como control de inventario, energía, calidad, y seguridad. Esto les permitirá colocar la instrumentación en los diagramas de Instrumentación y Tubería para completar la Ingeniería básica de las plantas químicas.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

\* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

### Primer cuatrimestre

| Semana          | Temas | Actividades de enseñanza aprendizaje | Horas de trabajo presencial | Horas de trabajo autónomo | Total  |
|-----------------|-------|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------|
| Semana 1:       | 1     |                                      | 3.00                        | 4.50                      | 7.50   |
| Semana 2:       | 1     |                                      | 3.00                        | 4.50                      | 7.50   |
| Semana 3:       | 2     |                                      | 3.00                        | 4.50                      | 7.50   |
| Semana 4:       | 2     |                                      | 3.00                        | 4.50                      | 7.50   |
| Semana 5:       | 3     |                                      | 3.00                        | 4.50                      | 7.50   |
| Semana 6:       | 3     |                                      | 3.00                        | 4.50                      | 7.50   |
| Semana 7:       | 4     |                                      | 3.00                        | 4.50                      | 7.50   |
| Semana 8:       | 4     |                                      | 3.00                        | 4.50                      | 7.50   |
| Semana 9:       | 5     |                                      | 3.00                        | 4.50                      | 7.50   |
| Semana 10:      | 5     |                                      | 3.00                        | 4.50                      | 7.50   |
| Semana 11:      | 6     |                                      | 3.00                        | 4.50                      | 7.50   |
| Semana 12:      | 6     |                                      | 3.00                        | 4.50                      | 7.50   |
| Semana 13:      | 7     |                                      | 3.00                        | 4.50                      | 7.50   |
| Semana 14:      | 7     |                                      | 3.00                        | 4.50                      | 7.50   |
| Semana 15:      |       |                                      | 3.00                        | 4.50                      | 7.50   |
| Semana 16 a 18: |       |                                      | 0.00                        | 6.00                      | 6.00   |
| Total           |       |                                      | 45.00                       | 73.50                     | 118.50 |