

# **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**

## **Grado en Ingeniería Química Industrial**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Simulación y Optimización de Procesos Químicos  
(2019 - 2020)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura:</b> Simulación y Optimización de Procesos Químicos	<b>Código:</b> 339414102
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Lugar de impartición: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Química Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (Publicado en 2011-12-12)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li> <li>- Curso: <b>4</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li> <li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li> <li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li> <li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a:</b> JOSE JUAN MACIAS HERNANDEZ
- Grupo: <b>2, PA201</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>
<b>Contacto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>649741084</b></li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <a href="mailto:jmacias@ull.es">jmacias@ull.es</a></li> <li>- Correo alternativo:</li> <li>- Web: <a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></li> </ul>
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	19:00	20:00	Sección de Química - AN.3F	
Observaciones:						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
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: **Tecnología Específica: Química Industrial**  
 Perfil profesional: **Ingeniería Química Industrial.**

#### 5. Competencias

##### Específicas

- 20** - Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos  
**22** - Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos

##### Generales

- T3** - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.  
**T4** - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Química Industrial.  
**T9** - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Transversales

- O1** - Capacidad de análisis y síntesis.  
**O3** - Capacidad de expresión oral.  
**O4** - Capacidad de expresión escrita.  
**O6** - Capacidad de resolución de problemas.  
**O8** - Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.  
**O9** - Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

**O10** - Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.

**O11** - Capacidad para la creatividad y la innovación.

#### Básicas

**CB1** - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

**CB2** - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

**CB3** - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

**CB4** - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

**CB5** - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: José Juan Macías Hernández

Temario (parte teórica)

Tema 1. Generalidades

Tema 2. Análisis y Síntesis de Procesos

Tema 3. Síntesis de Procesos. Introducción

Tema 4. Síntesis de Procesos. Nivel 2. Entrada - Salida

Tema 5. Síntesis de Procesos. Nivel 3. Recirculación

Tema 6. Síntesis de Procesos. Nivel 4. Separación

Tema 7. Síntesis de Procesos. Nivel 5. Integración Energética

Tema 8. Síntesis de Procesos. Modelos de costo.

Tema 9. Mejoras de procesos existentes

Tema 10. Optimización

Temario (parte práctica)

Tema 11. Simuladores de proceso. Estado estacionario y Simulación dinámica

Tema 12. Simulación. Cálculo de Propiedades

Tema 13. Simulación. Transferencia de Cantidad de Movimiento

Tema 14. Simulación. Transferencia de Energía

Tema 15. Simulación. Operaciones de Transferencia de Materia

### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: José Juan Macías Hernández

- Temas:

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.

- Búsqueda de información en Inglés. Los alumnos deben buscar información en bases de datos generales o específicas de casos concretos que le serán asignados y deberán realizar un resumen escrito y una presentación oral.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en:

- Clases teóricas (2h/semana), 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 alumno en el Aula Virtual.
- Clases prácticas en el aula (1h/semana). Se realizarán ejercicios prácticos para desarrollar y fijar los conceptos explicados. Se propondrán actividades para discutir y proponer alternativas al diseño para fijar mejor los conceptos teóricos de la metodología del Análisis y Síntesis de Procesos y su repercusión en el desarrollo, construcción, y operación de las plantas químicas.
- Clases prácticas en el aula de informática (1h/semana). 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 alumno las referencias a todos los recursos de la asignatura: apuntes, bibliografía, software, material, etc.

Los alumnos deberán seguir las actividades que se propongan en el Aula Virtual para poder acogerse a la evaluación continúa.

### 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	27,00	0,00	27,0	[T9], [T3], [O1], [O4], [O3], [T4], [20], [22], [CB1], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	28,00	0,00	28,0	[T9], [O8], [T3], [T4], [20], [22], [CB1], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5]

Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	40,00	40,0	[T9], [O9], [O10], [T3], [O11], [T4], [20], [22], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	40,00	40,0	[T9], [O9], [O10], [T3], [O11], [T4], [20], [22], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5]
Preparación de exámenes	0,00	10,00	10,0	[T9], [O9], [O10], [T3], [O11], [T4], [20], [22], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[T9], [O10], [T3], [O11], [T4], [20], [22], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5]
Asistencia a tutorías	2,00	0,00	2,0	[T9], [T3], [O6], [T4], [20], [22], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
Total ECTS			6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Douglas: "Conceptual design of Chemical Processes", Ed. Mc GrawHill, (1988)
- Ollero de Castro, P:\ "control e Instrumentacion de Procesos", Ed. Síntesis, (1999)

### Bibliografía Complementaria

- Smith, Robin: "Chemical Process design and integration", Ed. Wiley, (2005)
- Edgar, T.F., Himmelblau, D.M.: "Optimization of Chemical Processes", Ed. MacGraw-Hill, (1988).

### Otros Recursos

Aula Virtual de la ULL

## 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 continua se basa en la valoración de la puntuación obtenida en las actividades de clase, resolución de problemas y seminarios mediante la propuesta a lo largo del curso de diferentes problemas a realizar y temas de discusión. Todos los ejercicios han de elevarse al Servidor Web de la asignatura (aula virtual) 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. La participación de esta parte en la nota final es un 20%, junto con la nota obtenida en la prueba final. Para poder acogerse al sistema de evaluación continua el alumno deberá haber presentado al menos el 80% de las actividades. Caso contrario su nota será exclusivamente la que se obtenga de la prueba final de convocatoria (evaluación alternativa).

Tanto en la evaluación continua como en la evaluación alternativa se evaluarán por separado los dos aspectos que conforman esta asignatura. Ambas partes han de ser aprobadas para poder calcular la nota.

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 alumno en la resolución de un problema utilizando simulación. Contribuye a la nota final en un 40%.

Simulación y optimización, métodos de análisis y síntesis de procesos. Examen a realizar en la que se valoran los conocimientos de la parte teórica de la materia. Consta de dos partes: una primera parte tipo test en la que se pregunta sobre toda la materia y en la que las cuestiones tienen distinto peso: y una segunda parte con dos problemas. El examen tipo test es parte de la convocatoria y no se guarda de forma individual. Para aprobar esta parte hay que superar el tipo test (300 sobre 400 puntos) y la parte teórica. Estas partes contribuyen a la nota en un 60%.

Ambas partes se realizan el mismo día y en la convocatoria oficial del examen.

### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[20], [22], [O6], [O11]	Examen teórico práctico de metodología de procesos	40,00 %
Pruebas de respuesta corta	[CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [20], [22], [T3], [T4], [T9], [O6], [O11]	Cuestionario en el Aula virtual	5,00 %
Pruebas de desarrollo	[CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [20], [22], [T3], [T4], [T9], [O6], [O11]	Examen práctico de simulación	20,00 %
Trabajos y proyectos	[CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [20], [22], [T3], [T4], [T9], [O9]	En cada trabajo se evalúa: - Estructura del trabajo - Originalidad- Presentación	5,00 %

Informes memorias de prácticas	[CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [20], [22], [T3], [T4], [T9], [O9]	En cada trabajo se evalúa: - Estructura del trabajo - Calidad de la documentación - Originalidad- Presentación	5,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [20], [22], [T3], [T4], [T9], [O10], [O11]	Forma parte del examen práctico de simulación	10,00 %
Escalas de actitudes	[CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [20], [22], [T3], [T4], [T9], [O9]	Evaluación de la capacidad de trabajo en grupo	5,00 %
Técnicas de observación	[CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [20], [22], [T3], [T4], [T9], [O1], [O3], [O4], [O6], [O8], [O9], [O10], [O11]	Evaluación de la capacidad de preparar trabajos innovadores	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 básico.
- 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 asignatura se desarrolla en 15 semanas de clase según la siguiente estructura:

- 2 horas a la semana de teoría en el Aula.
- 1 horas de ejercicios prácticos en el Aula.
- 1 horas de ejercicios prácticos en grupo grande en el Aula de Informática

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

**Segundo cuatrimestre**

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1	Tema 1. Generalidades. Esquemas de proceso. Diagramas P&I	4.00	5.60	9.60
Semana 2:	1	Tema 1. Generalidades. Instrumentación en diagramas de flujo	4.00	5.60	9.60
Semana 3:	2,3	Tema 2. Análisis y Síntesis de Procesos Tema 3. Síntesis de Procesos. Introducción Tema 11. Simuladores de proceso. Estado estacionario y Simulación dinámica	4.00	5.60	9.60
Semana 4:	4	Tema 4. Síntesis de Procesos. Nivel 2. Nivel de entrada/Salida. Cálculo de balances	4.00	5.60	9.60
Semana 5:	5	Tema 5. Síntesis de Procesos. Nivel 3. Recirculación Tema 12. Simulación. Cálculo de Propiedades	4.00	5.60	9.60
Semana 6:	6	Tema 6. Síntesis de Procesos. Nivel 4. Separación	4.00	5.60	9.60
Semana 7:	7	Tema 7. Síntesis de Procesos. Nivel 5. Integración Energética Tema 13. Simulación. Transferencia de Cantidad de Movimiento	4.00	5.60	9.60
Semana 8:	7	Tema 7. Síntesis de Procesos. Nivel 5. Integración Energética	4.00	5.60	9.60
Semana 9:	8,14	Tema 8. Síntesis de Procesos. Modelos de costo Tema 14. Simulación. Transferencia de Energía	4.00	5.60	9.60
Semana 10:	8,14	Tema 8. Síntesis de Procesos. Modelos de costo Tema 14. Simulación. Transferencia de Energía	4.00	5.60	9.60
Semana 11:	9,15	Tema 9. Mejoras de procesos existentes Tema 15. Simulación. Operaciones de Transferencia de Materia	4.00	5.60	9.60
Semana 12:	15	Tema 15. Simulación. Operaciones de Transferencia de Materia	4.00	5.60	9.60
Semana 13:	9	Tema 9. Mejoras de procesos existentes	4.00	5.60	9.60
Semana 14:	9	Tema 9. Mejoras de procesos existentes	4.00	5.60	9.60

Semana 15:	10	Tema 10. Optimización Actividades de evaluación y entrega de los últimos trabajos de la asignatura	4.00	5.60	9.60
Semana 16 a 18:		Evaluación y trabajo autónomo del estudiante	0.00	6.00	6.00
Total			60.00	90.00	150.00