



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**53001433 - Simulación de Procesos**

### PLAN DE ESTUDIOS

05BC - Master Universitario en Ingeniería Química

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	8

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001433 - Simulación de Procesos
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Tercer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05BC - Master Universitario en Ingeniería Química
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Santos Galan Casado (Coordinador/a)	Tec. quím. 205	santos.galan@upm.es	Sin horario. Pedir cita

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Química no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Reactores químicos
- Métodos numéricos
- Control de procesos
- Operaciones de separación

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE1 - Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.

CE2 - 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.

CE3 - Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas.

CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético,

alimentario o medioambiental.

CG2 - Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente.

CG4 - Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovación y transferencia de tecnología

CG5 - Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA61 - El alumno conocerá y será capaz de trabajar con simuladores comerciales

RA58 - El alumno será capaz de emplear herramientas de simulación para estudiar y analizar un proceso (o unidad de operación)

RA59 - El alumno será capaz de escoger los algoritmos apropiados e implementarlos para la simulación de los modelos.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura desarrolla las técnicas de modelado y simulación de procesos químicos, en régimen estacionario y transitorio, fundamentalmente con modelos de parámetros concentrados, aunque también introduciendo los de parámetros distribuidos. Se consideran tanto los principios físicos que representan los fenómenos como el soporte matemático e informático que implementa los modelos y la simulación. La orientación es fundamentalmente práctica utilizando herramientas y programas comerciales de cálculo y simulación.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Simulación en régimen permanente
  - 1.1. Modelos de procesos químicos
  - 1.2. Solución de sistemas de ecuaciones algebraicas
  - 1.3. Sistemas dispersos y análisis estructural
  - 1.4. Simuladores modulares
  - 1.5. Propiedades físicas
  - 1.6. Estimación de parámetros y reconciliación de datos
2. Simulación dinámica
  - 2.1. Modelos de procesos en régimen transitorio
  - 2.2. Solución de sistemas de ecuaciones algebraicas y diferenciales
  - 2.3. Sistemas híbridos continuos/discretos
  - 2.4. Modelos de sistemas de control y seguridad
3. Sistemas de parámetros distribuidos
  - 3.1. Discretización espacial. Método de las líneas.
  - 3.2. Balances de población
  - 3.3. Mecánica de fluidos computacional

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1			<b>Teoría y problemas</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
2			<b>Teoría y problemas</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
3			<b>Teoría y problemas</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
4			<b>Teoría y problemas</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Ejercicio de simulación</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
5			<b>Teoría y problemas</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
6			<b>Teoría y problemas</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
7			<b>Teoría y problemas</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Ejercicio de simulación</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
8			<b>Teoría y problemas</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
9			<b>Teoría y problemas</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
10			<b>Teoría y problemas</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Ejercicio de simulación</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua No presencial Duración: 02:00

11			<b>Teoría y problemas</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
12			<b>Teoría y problemas</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
13			<b>Teoría y problemas</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Ejercicio de simulación</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
14			<b>Teoría y problemas</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
15				
16				
17				<b>Proyecto</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 30:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.



## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Ejercicio de simulación	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	02:00	25%	0 / 10	CG1 CG2 CG4 CG5 CE1 CE2 CE3
7	Ejercicio de simulación	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	02:00	25%	0 / 10	CG1 CG2 CG4 CG5 CE1 CE2 CE3
10	Ejercicio de simulación	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	02:00	25%	0 / 10	CG1 CG2 CG4 CG5 CE1 CE2 CE3
13	Ejercicio de simulación	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	02:00	25%	0 / 10	CG1 CG2 CG4 CG5 CE1 CE2 CE3

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Proyecto	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	30:00	100%	5 / 10	CE2 CE3 CG1 CG4 CG2 CG5 CE1

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

1. Los conocimientos adquiridos en la asignatura se evalúan mediante pruebas prácticas a lo largo del curso donde se aplican los conocimientos adquiridos.
2. Caso de no alcanzarse la puntuación mínima para aprobar la asignatura al finalizar el curso, se propondrá el desarrollo, de forma individual, de un modelo, para conseguirlo.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Página de la asignatura en Moodle	Recursos web	Moodle
Programas de cálculo y simulación	Equipamiento	Matlab, Jacobian, Aspen Custom Modeler, EcosimPro