

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

Grado en Ingeniería Química (Obligatoria)

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G785 - Simulación y Optimización de Procesos Químicos

Curso Académico 2014-2015

1. DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA ASIGNATURA

Título/s	Grado en Ingeniería Química (Obligatoria)
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación
Módulo / materia	ASIGNATURAS DE TERCER CURSO MATERIA DISEÑO, GESTIÓN Y OPERACIÓN DE PROCESOS. SIMULACIÓN, DINÁMICA, CONTROL E INSTRUMENTACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS. ANÁLISIS, DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS Y PRODUCTOS
Código y denominación	G785 - Simulación y Optimización de Procesos Químicos
Créditos ECTS	6
Curso / Cuatrimestre	CUATRIMESTRAL (2)
Web	
Idioma de impartición	Español
Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. DE QUIMICA E INGENIERIA DE PROCESOS Y RECURSOS.
Profesor responsable	BERTA GALAN CORTA
E-mail	berta.galan@unican.es
Número despacho	E.T.S.I. Industriales y Telecomunicaciones. Planta: - 3. DESPACHO PROFESORES (S3015)
Otros profesores	GEMA RUIZ GUTIERREZ

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para poder asimilar los conocimientos de esta asignatura, el alumno debería haber cursado todas a las asignaturas relativas mecanica de fluidos, termodinámica, operaciones básicas, reactores químicos y especialmente la asignatura de diseño de procesos, que sirve como base para el análisis, diseño, simulación y finalmente optimización de los procesos industriales. Es recomendable disponer de bases conceptuales sobre ecuaciones diferenciales.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS EN LA ASIGNATURA

Competencias Específicas	Nivel
Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.	1
Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la Ingeniería Química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.	1
Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.	1
Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.	1
Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.	2
Competencias Transversales	Nivel
Capacidad de análisis y síntesis.	1
Comunicación oral y escrita en la lengua propia.	2
Conocimiento de informática en el ámbito de estudio.	1
Trabajo en equipo.	2
Habilidad para trabajar de forma autónoma.	2
Diseño y gestión de proyectos.	1

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Modelar y analizar procesos químicos en estado estacionario y/o dinámico.

Capacidad para distinguir y aplicar adecuadamente distintos tipos de modelos matemáticos utilizados para describir en los procesos químicos.

Resolver problemas de simulación y plantear posibles soluciones con las herramientas de simulación disponibles.

Seleccionar técnicas adecuadas para resolver problemas de optimización.

Capacidad de utilizar las herramientas de simulación y optimización para el diseño de procesos.

Destreza para utilizar aplicaciones informáticas para el diseño, simulación y optimización de operaciones procesos en estado estacionario y en estado dinámico

4. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

El objetivo principal de la asignatura es que el alumno conozca y maneje técnicas y herramientas de análisis, síntesis y optimización de procesos químicos y que el alumnos desarrolle buenos hábitos en el modelado y posterior resolución de los problemas.

El programa incluye temas de síntesis, análisis, y optimización de procesos químicos donde además de conceptos teóricos se enseña al alumno cómo afrontar dichos problemas mediante simuladores comerciales de procesos, especialmente Aspen Plus y Aspen Custom Modeler y el programa de optimización GAMS.

Desarrollar la capacidad para reconocer y resolver situaciones en las que se requiera el uso de herramientas de optimización, así como la capacidad para la formalización matemática de estas situaciones.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	15
- Prácticas en Aula (PA)	
- Prácticas de Laboratorio (PL)	45
- Horas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	15
- Evaluación (EV)	10
Subtotal actividades de seguimiento	25
Total actividades presenciales (A+B)	85
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	15
Trabajo autónomo (TA)	50
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	65
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

CONTENIDOS		TE	PA	PL	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	1. Modelado de Procesos Químicos.	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0.00	0.00	1 de 1-1
2	2. Simulación Modular Secuencial. Aspen Plus.	4,00	0,00	9,00	0,00	3,00	2,50	0,00	12,00	0.00	0.00	3 de 1-4
3	3. Simulación Orientada a Ecuaciones. Aspen Custom Modeller.	4,00	0,00	12,00	0,00	3,00	2,50	0,00	12,00	0.00	0.00	4 de 4-8
4	4. Simulación de un proceso industrial. Planta de producción de amoníaco o planta de producción de bioetanol	0,00	0,00	6,00	0,00	3,00	0,00	15,00	0,00	0.00	0.00	2 de 8-9
5	5. Optimización lineal.	3,00	0,00	9,00	0,00	3,00	2,50	0,00	12,00	0.00	0.00	3 de 10-12
6	6. Optimización no lineal.	3,00	0,00	9,00	0,00	3,00	2,50	0,00	12,00	0.00	0.00	3 de 13-15
TOTAL DE HORAS		15,00	0,00	45,00	0,00	15,00	10,00	15,00	50,00	0.00	0.00	
Esta organización tiene carácter orientativo.												

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PL	Horas de prácticas de laboratorio
CL	Horas Clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
AP	Evaluación en laboratorio	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	1 hora y 30 minutos			
Fecha realización	A determinar con los alumnos			
Condiciones recuperación	En el examen final en la fecha propuesta por la escuela			
Observaciones				
ACM	Evaluación en laboratorio	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	1 hora y 30 minutos			
Fecha realización	A determinar			
Condiciones recuperación	En el examen final en la fecha propuesta por la escuela			
Observaciones				
GAMS	Evaluación en laboratorio	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	1 hora y 30 minutos			
Fecha realización	A determinar			
Condiciones recuperación	En el examen final en la fecha propuesta por la escuela			
Observaciones				
Examen de teoría	Examen escrito	No	Sí	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Se acordara con los alumnos			
Condiciones recuperación	En el examen final en la fecha propuesta por la escuela			
Observaciones				
Entrega de ejercicios	Trabajo	No	No	15,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A determinar			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
TOTAL				100,00
Observaciones				

La asignatura se puede aprobar mediante evaluación continua o presentándose al examen final en la fecha propuesta por la escuela.

La evaluación continua de la asignatura consiste en asistencia al 90% de las clases de laboratorio, entrega de los ejercicios en la fechas propuestas en Moodle y aprobar los exámenes que se realizaran en la fechas que se acuerden con los alumnos.

En la evaluación continúa se llevaran a cabo 3 exámenes de laboratorio y 1 examen de teoría. Para poder presentarse a los exámenes de laboratorio (AP, ACM y GAMS) es necesario asistir a un 90% de las clases de ordenador y entregar los ejercicios en la fechas propuestas. La nota mínima de cada examen debiera ser de 5 sobre 10 para poder aprobar la asignatura.

La nota final de la asignatura para aquellos alumnos que se hayan presentado a la evaluación continua y hayan aprobado los exámenes será: 20% nota media de AP, 20% nota media de ACM, 20% nota media de GAMS, 25% nota de teoría y 15% nota media de los ejercicios entregados.

Para los alumnos que no hagan la asignatura por evaluación continua, se llevara a cabo 1 examen en la fecha indicada por la escuela. El examen constara de 4 partes: teoría, AP, ACM y GAMS. Las 3 ultimas partes se llevaran a cabo en ordenador. Es necesario aprobar cada una de las partes para poder aprobar la asignatura. La nota final será la media entre las 4 partes.

Observaciones para alumnos a tiempo parcial

Para estudiantes a tiempo parcial la evaluación puede ser única consistente en un examen escrito y un examen de ordenador utilizando Aspen Plus, Aspen Custom Modeller y Gams.

8. BIBLIOGRAFIA

BÁSICA

BIEGLER L.T., GROSSMANN I.E., WESTERBERG A.W., Systematic Methods of Chemical Process Design. Prentice Hall. New Jersey, 1997.

BIEGLER L.T., Nonlinear programming: concepts, algorithms, and applications to chemical processes. 2010.

CABALLERO, R., GÓMEZ, T., GONZÁLEZ, M., MUÑOZ, M.M., REY, L. y RUIZ, F. Programación Matemática para Economistas. 1997.

EDGAR T. F., HIMMELBLAU DAVID M., LASDON LEON S., "Optimization of Chemical Processes", 2001.

FLOUDAS, C.A.; "Nonlinear and Mixed-Integer Optimization" Oxford University Press. 1995.

PUIGJANER, L., OLLERO, P., DE PRADA, C., JIMENEZ L. "Estrategias de modelado, simulación y optimización de procesos químicos". Sinteis. 2006.

SEIDER W. D., SEADER, LEWIN D.R., "Product and process design principles : synthesis, analysis, and evaluation". Wiley & sons. New York, 2004.

SCHEFFLAN R., Teach yourself the basics of Aspen Plus. Hoboken, N.J. Wiley ; New York, American Institute of Chemical Engineers, cop. 2011.

WESTERBERG, A.W., HUTCHISON H.P., MOTARD R.L., WINTER P., Process Flowsheeting, Cambridge University Press, Gran Bretaña. 1985.

Complementaria

FLOUDAS C.A. PARDALOS P.M., Eds., Encyclopedia of Optimization, Second Edition, Springer Publishers. 2009.

Bibliografía en Internet:

CASTILLO E.: "Formulación y resolución de modelos de Programación Matemática en Ingeniería y Ciencia". Universidad de Cantabria. <http://departamentos.unican.es/macc/personal/profesores/castillo/descargas.htm>

SCENNA N. J. Modelado en Ingeniería. <http://www.modeladoeningenieria.edu.ar/>

A. COBO, P. GOMEZ. <http://ocw.unican.es/ciencias-experimentales/teoria-de-la-optimizacion/teoria-de-la-optimizacion>.

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
-----------------------	--------	--------	------	---------

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Comprensión escrita | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita | <input type="checkbox"/> Expresión oral |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés | |

Observaciones