



Proyecto docente de la asignatura

Course/ Asignatura	Dynamic Simulation of processes / Simulación Dinámica de Procesos		
Unit / Materia	Simulation and Optimization / Simulación y optimización		
Module / Módulo	Process & Product Engineering /		
Degree / Titulación	Master in Chemical Engineering / Master de Ingeniería Química		
Plan Code / Plan	452	Couse code/ Código	53742
Period/ Periodo de impartición	1 st Semester /1er cuatrimestre	Type / Tipo/ Carácter	Compulsory / Troncal
Level/Cycle / Nivel/Ciclo	MÁSTER	Curso	1º
ECTS credits / Créditos ECTS	4.5 ECTS		
Language / Lengua en que se imparte	ENGLISH / INGLÉS		
Staff / Profesor/es responsable/s	Cesar de Prada / Rogelio Mazaeda		
Contact / Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	prada@autom.uva.es 983 423164 rogelio@cta.uva.es 983 423566		
Tutoring Schedule / Horario de tutorías	www.uva.es → Centros → Campus de Valladolid → Escuela Ingenierías Industriales → Tutorías		
Department / Departamento	Ingeniería de Sistemas y Automática		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualization / Contextualización

This course is taught in the first semester of the first year of the Master in Chemical Engineering. This course is framed within the training in simulation of industrial processes to students of Chemical Engineering. It provides the basic knowledge, methods and practical experience required to develop and simulate dynamic models of industrial processes

Esta asignatura se enmarca en la formación en simulación de procesos industriales a los estudiantes de Ingeniería Química y proporciona los fundamentos, metodología y experiencia práctica para abordar el desarrollo y simulación de modelos dinámicos de procesos industriales.

1.2 Relationship with other subjects / Relación con otras materias

The course is related with topics of optimization and modelling with the same module and provide support for other courses of the following semesters, in particular, for topics of process design and advanced control.
La asignatura está relacionada con temas de optimización dentro de la misma materia así como con otros temas de análisis y diseño de procesos y de control avanzado de procesos.

1.3 Prerequisites / Prerequisitos

A background in processes, math, physic and chemistry and technologies at Bachelor level is required

Se requieren tener conocimientos generales de procesos y haber cursado asignaturas básicas de matemáticas, física y química y tecnologías del grado.



2. Learning outcomes / Competencias

2.1 Basic / Generales

CG01. Ability to apply the scientific method and principles of engineering and economics to formulate and solve complex problems in processes, equipment, facilities and services, where matter changes its composition, state or energy content, characteristic of the Chemical industry and other related sectors, including pharmaceuticals, biotechnology, materials, energy, food and the environment.

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.

CG05. To know how to establish mathematical models and develop them by means of appropriate informatics, as scientific and technological basis for the design of new products, processes, systems and services, and for the optimization of others already developed.

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.

CG06.

To be able to analyse and synthesize the continuous progress of products, processes, systems and services using criteria of safety, economic viability, quality and environmental management.

Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental.

CG11. To possess the abilities of the autonomous learning to maintain and to improve the own competences of the chemical engineering that allow the continuous development of the profession.

Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión.

2.2 Specific / Específicas

CEP03. Conceptualize engineering models, apply innovative methods in problem solving and use of suitable computer applications for the design, simulation, optimization and control of processes and systems.

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.



3. Aims / Objetivos

The course aims that the student is able to:

1. Know the basics of modeling and dynamic simulation languages
2. Perform dynamic simulations of different types of processes of the process industry using commercial software.
3. Calibrate and validate dynamic models and understand how to use them for other applications

La asignatura pretende que el alumno sea capaz de:

1. Conocer los fundamentos de modelado y lenguajes de simulación dinámicos.
2. Simular dinámicamente distintos tipos de procesos típicos de la industria de procesos usando software comercial.
3. Calibrar y validar modelos dinámicos y entender como utilizar los mismos para otras aplicaciones

4. Syllabus / Contenidos

- Introduction to dynamic simulation.
- Numerical methods
- Dynamic simulation languages
- Non-linear dynamics and bifurcations. Estability
- Processes described by Partial Derivatives Equations , PDEs
- Discontinuities and variable structure systems
- Model calibration. Model validation. Model reduction methods
- Applications in biological and process systems
- Simulation projects with application to process analysis, control and optimization.

- Simulación dinámica.
- Métodos numéricos.
- Lenguajes de simulación dinámica.
- Dinámicas no-lineales y bifurcaciones. Estabilidad.
- Resolución de PDE.
- Discontinuidades y Sistemas de estructura variable..
- Calibración de modelos. Validación de modelos. Reducción de modelos.
- Aplicación en sistemas biológicos o de procesos. Proyecto con aplicaciones al análisis, control y optimización de procesos

5. Teaching methods / Métodos docentes y principios metodológicos

TEACHING METHODS / MÉTODOS DOCENTES	COMMENTS / OBSERVACIONES
Theory and examples /Clases de teoría y aula	Knowing the basis / Conocer los fundamentos
Lab sessions, practical projects, seminars /Clases de laboratorio, desarrollo de proyectos prácticos, discusiones	Learning by practice / Aprender practicando



Lecturing is developed in the computer room in a practical way, following the principle of learning by practice. Besides explaining the fundamentals, the professor guides the class, involving the students in the development of practical cases.

La asignatura se desarrollará tomando como base casos prácticos de simulación de procesos, siguiendo el enfoque de aprender practicando. El alumno se familiarizará con la metodología para abordar dichos casos prácticos, aprenderá a formularlos en entornos de simulación dinámica comerciales y a emplear los algoritmos y software para resolverlos así como formas de utilizarlos en otras aplicaciones.

6. Study hours / Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ON-SITE ACTIVITIES / ACTIVIDADES PRESENCIALES	HOURS HORAS	OFF-SITE ACTIVITIES /ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HOURS HORAS
Lectures / Clases teórico-prácticas	15	Self-study and individual work / Estudio y trabajo autónomo individual	40
Practical classes / Clases prácticas de aula	5	Study and autonomous group work / Estudio y trabajo autónomo grupal	28
Seminars / Seminarios	5		
Computing room classes /Laboratorios	20		
Total on-site /Total presencial	45	Total off-site /Total no presencial	68

7. Assessment methods – Summary table / Sistema y características de la evaluación

ACTIVITY ACTIVIDAD	WEIGHT ON FINAL MARK /PESO EN LA NOTA FINAL	COMMENTS OBSERVACIONES
Participation in activities / Participación en actividades	10%	
Assignments / Trabajos e informes de laboratorio	60%	
Written exam / Exámen	30%	

ASSESSMENT CRITERIA / CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Ordinary exam / Convocatoria ordinaria: <ul style="list-style-type: none"> ○ A minimum mark of 4.0 is required in the written exam to pass./ Se require un mínimo de 4 puntos en el examen final • Extraordinary exam / Convocatoria extraordinaria: <ul style="list-style-type: none"> ○ A minimum mark of 4.0 is required in the written exam to pass. / Se require un mínimo de 4 puntos en el examen final

8. Closing remarks / Consideraciones finales