



# Facultad de Veterinaria

Universidad Complutense

## FICHA DE ASIGNATURA

TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos	0885	2012-2013

Título de la Asignatura	FUNDAMENTOS EN INGENIERÍA QUÍMICA
Subject	FUNDAMENTALS IN CHEMICAL ENGINEERING

Código (en GEA)	804271
Carácter (Básica – Obligatoria – Optativa)	Obligatoria
Duración (Anual- Semestral)	Semestral
Horas semanales	4 horas: Martes, 12-14h y Jueves, 12-13h; prácticas en aula: Jueves 13-14h

Créditos	Teóricos	3	Curso	Semestre	Área de conocimiento
	Prácticos	1	2º	1º	Ingeniería Química
	Seminarios	1,5	Departamento responsable		Facultad
	Otros	0,5	Ingeniería Química	CC Químicas	

	Nombre	teléfono	e-mail
Profesor/es Coordinador/es	V. Ismael Águeda Maté		
Departamento	Ingeniería Química	913944112	viam@quim.ucm.es
Facultad	CC. Químicas		
Profesores que imparten la asignatura	Mercedes Martínez Rodríguez	913944167	mmr1@quim.ucm.es
	Eduardo Díez Alcántara	913948509	ediezalc@quim.ucm.es

## Breve descriptor

Estudio de los fundamentos que rigen las operaciones básicas y las reacciones químicas para su aplicación posterior en la ingeniería alimentaria: Magnitudes y unidades, Balances de materia, Balances entálpicos, Flujo de fluidos, Transmisión de calor, Transferencia de materia, Cinética de reacciones químicas, Catálisis heterogénea y Diseño de reactores.

## Requisitos y conocimientos previos recomendados

Conocimientos de Matemáticas, Física y Química a nivel de Bachillerato.

## Objetivos generales de la asignatura

Un proceso químico es una sucesión ordenada de operaciones químicas y físicas para transformar unos productos en otros a escala industrial. En esta asignatura se estudian los fundamentos de dichas operaciones así como el aspecto ingenieril de la reacción química.

## General Objectives of this subject

A chemical process is an ordered sequence of chemical and physical operations to transform some reactants in products in industrial scale. This subject explores the fundamentals of such operations and the engineering aspect of the chemical reaction.

## Programa Teórico y Práctico

### PROGRAMA TEÓRICO

#### BLOQUE 1.- GENERALIDADES

**Tema 1:** Concepto de Ingeniería Química. Evolución y partes que comprende. Tipos de operaciones. Contacto entre fases no miscibles.

**Tema 2:** Sistemas de magnitudes y unidades. Ecuaciones dimensionales y adimensionales. Conversión de unidades. Análisis dimensional.

**Tema 3:** Ecuaciones macroscópicas de conservación. Balances de materia. Balances entálpicos.

#### BLOQUE 2.- FUNDAMENTOS DE LAS OPERACIONES BÁSICAS

**Tema 4:** Fluidos y flujo de fluidos: Definiciones y clasificación. Transporte de fluidos por conducciones. Ecuaciones de conservación de materia y energía. Pérdidas de energía por rozamiento: cálculo de factores de rozamiento. Pérdidas menores.

**Tema 5:** Aparatos para la medida de caudales: Tubo de Pitot, diafragmas, boquillas, venturímetros y rotámetros. Equipos para impulsión de fluidos: Bombas, ventiladores, soplantes y compresores.

**Tema 6:** Flujo externo de fluidos. Lechos porosos. Tipos de operaciones basadas en el flujo externo.

**Tema 7:** Transmisión de calor (TC). Mecanismos. TC por conducción en régimen estacionario. TC por convección. Coeficientes individuales y globales de TC. Integración de la ecuación diferencial de TC. Introducción al diseño de cambiadores de calor. Equipos.

**Tema 8:** Transferencia de materia (TM): mecanismos. Transporte por difusión. Transporte turbulento de materia entre fases. Coeficientes individuales y globales de TM. Clasificación de las operaciones basadas en TM.

#### BLOQUE 3.- INGENIERIA DE LA REACCION QUÍMICA

**Tema 9:** Objeto de la Ingeniería de la Reacción Química. Clasificación de las reacciones químicas. Velocidad de reacción; Definición y variables de las que depende. Obtención de la ecuación cinética. Reacciones homogéneas.

**Tema 10:** Catálisis heterogénea. Adsorción y catálisis. Catalizadores sólidos: Clasificación, composición, preparación. Propiedades físicas de los catalizadores sólidos. Desactivación.

**Tema 11:** Reacciones heterogéneas: Generalidades. Ecuación cinética de las reacciones heterogéneas: Etapas físicas y químicas.

**Tema 12:** Diseño de reactores ideales para reacciones homogéneas: Reactor discontinuo, reactor de flujo pistón, reactor de mezcla perfecta.

**Tema 13:** Reactores heterogéneos. Ecuaciones de diseño. Clasificación. Reactores catalíticos sólido-fluido: Lecho fijo y lecho fluidizado. Reactores sólido-fluido no catalíticos. Reactores fluido-fluido.

### **PROGRAMA PRÁCTICO**

- Se realizarán seminarios en aula que el estudiante deberá entregar a la conclusión del mismo y se propondrán ejercicios que se entregarán para su evaluación.
- Se realizará un caso práctico dirigido del que se realizarán varias entregas secuenciales. Consistirá en la descripción de una sección de una planta de la industria alimentaria (operaciones básicas o reactor químico), incluyendo los balances de materia y energía en las operaciones que se desarrollan en dicha sección.

### **Método docente**

Para facilitar la adquisición de los contenidos y destrezas objetivo de esta asignatura, se utilizará una metodología basada en:

- Las clases teóricas consistirán, de forma mayoritaria, en lecciones magistrales en las que se expondrán los conocimientos teóricos necesarios para resolver los ejemplos prácticos que se ven durante el curso con ayuda de soporte audiovisual.
- Los seminarios consistirán en la resolución de ejercicios de aplicación de los conceptos explicados. Planteamiento de ejercicios que el estudiante de modo individualizado deberá entregar para su corrección y evaluación.
- El caso práctico dirigido consistirá en la descripción de una sección de una planta de la industria alimentaria (operaciones básicas o reactor químico), incluyendo los balances de materia y energía en las operaciones que se desarrollan en dicha sección. Se realizarán varias entregas
- En las tutorías se supervisará el progreso de los estudiantes en su trabajo personalizado, resolviendo sus dudas.

### **Criterios de Evaluación**

1. EXAMEN FINAL: Convocatoria ordinaria en febrero y extraordinaria en septiembre. Se deberá acreditar una nota superior a 4 en cada uno de los bloques temáticos. Constituirá el 70 % de la nota final.
  2. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. Representará el 10% de la nota final.
  3. CASO PRÁCTICO: Representará el 20% de la nota final.
- Las calificaciones de las actividades realizadas durante el curso se mantienen en la convocatoria de septiembre.

## Otra Información Relevante

## Bibliografía Básica Recomendada

- AGUADO, J.; CALLES, J.A.; CAÑIZARES, P.; LÓPEZ, B.; RODRÍGUEZ, F.; SANTOS, A.; SERRANO, D. "Ingeniería de la Industria alimentaria. Volumen I: Conceptos Básicos". Ed. Síntesis, Madrid 1999.
- CALLEJA, G.; GARCÍA, F.; de LUCAS, A.; PRATS, D.; RODRÍGUEZ, J.M. "Introducción a la Ingeniería Química". Ed. Síntesis, Madrid 1999.
- SCOTT POGLER, .H. "Elements of Chemical Reaction Engineering". 2ª Ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey (1991).
- LEVENSPIEL, O. "Ingeniería de la reacción química". Ed. Reverté, Barcelona (1974), Reimpresión (1990). (Traducción de la 2ª Ed. americana, 1970).