



TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
<b>Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos</b>	<b>0885</b>	<b>2014-2015</b>

TITULO DE LA ASIGNATURA	<b>FUNDAMENTOS EN INGENIERÍA QUÍMICA</b>
SUBJECT	<b>FUNDAMENTALS IN CHEMICAL ENGINEERING</b>

CODIGO GEA	804271
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	Obligatoria
DURACIÓN (Anual-Semestral)	Semestral

FACULTAD	Ciencias Químicas
DPTO. RESPONSABLE	Ingeniería Química
CURSO	2º
SEMESTRE/S	1º
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	

	CRÉDITOS ECTS
TEORÍA	3
PRÁCTICAS	1
SEMINARIOS	1
TRABAJOS DIRIGIDOS	
OTROS: TUTORÍAS, EXÁMENES...	1

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	Maria Isabel Guijarro Gil	migg@ucm.es
PROFESORES	José Manuel Toledo Gabriel	jmtolledo@ucm.es
	Maria Isabel Guijarro Gil	migg@ucm.es
	Pedro Yustos Cuesta	<a href="mailto:pyustosc@ucm.es">pyustosc@ucm.es</a>

<b>BREVE DESCRIPTOR</b>
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.

### PRINCIPALES COMPETENCIAS A ADQUIRIR POR LOS ESTUDIANTES

#### ESPECÍFICAS:

- Describir los procesos más significativos de la Industria Química Alimentaria.
- Reconocer la importancia de la planificación y del desarrollo de los procesos químicos realizados a través de la Ingeniería Química en la Industria Alimentaria.
- Explicar e interpretar cualitativa y simplificada diagramas de flujo de procesos industriales, identificando operaciones y equipos básicos de una planta química.
- Plantear y resolver los balances de propiedad que describen el cambio en un sistema debido al intercambio de materia y calor.
- Clasificar los procesos de separación en función de los principios fisicoquímicos y termodinámicos que intervienen en el proceso químico industrial.
- Describir el funcionamiento de reactores químicos y reconocer la importancia de la cinética de las reacciones en su diseño.

#### TRANSVERSALES:

- Cooperar con otros estudiantes mediante el trabajo en equipo.
- Utilizar información química, bibliografía y bases de datos especializadas.
- Identificar la importancia de la química en el contexto industrial, medioambiental y social.
- Desarrollar el aprendizaje autónomo.
- Reconocer la problemática energética actual y su importancia.
- Desarrollar la sensibilidad por temas medioambientales.



### RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS

Con esta asignatura se pretende que alumno aprenda los conceptos básicos de balances de materia y energía así como sus aspectos prácticos. Que entienda el concepto de operación unitaria así como las principales operaciones básicas y la relación con los fenómenos de transporte de materia, cantidad de movimiento y energía. También, deberá entender el objetivo de la Ingeniería de la reacción química y las herramientas principales para estudiar los sistemas de reacción que le permitan llevar a cabo el diseño de un reactor industrial para el sector alimentario

El objetivo principal es dotar al alumno de los conocimientos básicos de las distintas áreas de la Ingeniería Química (operaciones básicas e ingeniería de la reacción química) que les permita entender las principales operaciones y los fundamentos de los equipos que hacen funcionar una instalación químico industrial del sector alimentario

### PROGRAMA TEÓRICO 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 (lechos fijos). 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.

### **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.

### **METODO 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. 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. Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota mínima de 5 en el caso práctico. Por debajo de esta nota no se realizará media con el resto de notas y por tanto la asignatura estará suspensa. La nota obtenida en la convocatoria de febrero se mantendrá hasta septiembre sin posibilidad de recuperación.

Si un estudiante obtiene una nota superior a 5 en el caso práctico pero suspende la asignatura, se le guardaría dicha nota solamente en el siguiente curso académico.

El estudiante deberá asistir a un mínimo del 70 % de los seminarios y tutorías programadas. En caso contrario suspenderá esta parte de la asignatura, cuya nota se mantendrá en la convocatoria de septiembre.

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 FOGLER, .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)