

1. Identificación

Identificación de la asignatura

Asignatura: FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA QUÍMICA

Titulación: GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

Materia:

Código: 1706 **Curso:** 1º **Grupos:** 1

Tipo: OBLIGATORIA

Modalidad: Presencial

Coordinador: VICTOR FRANCISCO MESEGUER ZAPATA

Créditos ECTS de la asignatura: 6

Número de horas por crédito ECTS: 25 horas.

Estimación del volumen de trabajo del alumno (horas): 150

Duración: 2º Cuatrimestre

Idiomas en los que se imparte: Castellano

Equipo Docente

Coordinador: VICTOR FRANCISCO MESEGUER ZAPATA

Área: INGENIERÍA QUÍMICA

Departamento: INGENIERÍA QUÍMICA

Categoría Profesional: PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD

Correo electrónico : vzapata@um.es

Horario de atención al alumnado :

Periodo	Día	Hora de Inicio	Hora de Fin	Teléfono y Ubicacion
Anual	M	10:00	12:00	
Anual	X	10:00	12:00	
Anual	J	10:00	12:00	

Grupo 1

•

VICTOR FRANCISCO MESEGUER ZAPATA

Área: INGENIERÍA QUÍMICA

Departamento: INGENIERÍA QUÍMICA

Categoría Profesional: PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD

Correo electrónico : vzapata@um.es

Horario de atención al alumnado :

Periodo	Día	Hora de Inicio	Hora de Fin	Teléfono y Ubicación
Anual	M	10:00	12:00	
Anual	X	10:00	12:00	
Anual	J	10:00	12:00	

FRANCISCA TOMAS ALONSO

Área: INGENIERÍA QUÍMICA

Departamento: INGENIERÍA QUÍMICA

Categoría Profesional: PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD

Correo electrónico : ptomas@um.es

Horario de atención al alumnado :

Periodo	Día	Hora de Inicio	Hora de Fin	Teléfono y Ubicación
Anual	X	11:00	12:00	
Anual	X	13:00	14:00	
Anual	J	11:00	12:00	
Anual	J	13:00	14:00	
Anual	V	11:00	12:00	
Anual	V	13:00	14:00	

2. Presentación

Se pretende dar a los alumnos una visión general de los procedimientos y de los contenidos básicos propios de la Ingeniería Química, relacionados con la industria alimentaria, así como establecer las bases para otras asignaturas de cursos posteriores, tales como Operaciones Básicas, Tecnología Alimentaria e Industrias Alimentarias.

Después de dar una visión global de la Industria Alimentaria, en cuanto a sus objetivos, se presentan diagramas de flujo de diversos procesos alimentarios, para introducir los conceptos de Operaciones Unitarias y su clasificación en Físicas y Químicas. Se distingue entre procesos continuos, discontinuos, en estado estacionario y no estacionario, y se presentan sus principales características.

Puesto que en Ingeniería es frecuente el uso de diferentes unidades para expresar datos físicos, se presentan los principales sistemas de unidades, y se realizan cambios de unidades en magnitudes y ecuaciones.

A continuación se estudian los balances de materia y energía, cuyo conocimiento y aplicación es fundamental para estudiar cualquier proceso u operación. Se comienza con casos sencillos hasta llegar a casos más complejos de balances en estado no estacionario.

En numerosos procesos de la industria alimentaria se producen transformaciones de tipo químico. Para llevar a cabo adecuadamente estas transformaciones es necesario conocer los aspectos relativos a la velocidad con que se producen las reacciones (cinética química), y los equipos (reactores químicos) donde éstas tienen lugar. Así, se desarrollan las ecuaciones cinéticas de uso común en la Industria Alimentaria y su aplicación a casos prácticos de reacciones de fermentación enzimática. Seguidamente se aplican estos conocimientos al diseño de los principales reactores de fermentación enzimáticos en los que transcurren dichas reacciones.

Los principales objetivos de la asignatura serían: Transmitir los conocimientos básicos para que el alumno pueda formular y resolver balances de materia y energía en sistemas con y sin reacción química, en estado estacionario y no estacionario. Transmitir los conocimientos básicos sobre la cinética de reacciones químicas aplicada al diseño de reactores ideales. Resolver casos prácticos sencillos de diseño de reactores químicos utilizados en la industria alimentaria.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

Ninguna

3.2 Requisitos

Ninguno

3.3 Recomendaciones

- Conocimientos esenciales: Conocimientos básicos de matemáticas, incluyendo cálculo diferencial e integral básico.
- Conocimientos recomendables: Química General, Termodinámica química.

3.4 Fechas de otras observaciones

Nada

4. Competencias

Competencias transversales

- Ser capaz de expresarse correctamente en español en su ámbito disciplinar. [1]
- Comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar, particularmente el inglés. [2]
- Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC. [3]
- Ser capaz de trabajar en equipo y para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional. [6]

Competencias de la Asignatura

Competencias de la asignatura y su relación con las competencias de la titulación

- **Competencia 1:** Capacidad para clasificar los procesos en discontinuos, semicontinuos y continuos, y diferenciar si una operación se realiza en estado estacionario o no estacionario.
 - Operaciones básicas en la industria alimentaria.
- **Competencia 10:** - Conocer la terminología inglesa relacionada con la asignatura.
 - Operaciones básicas en la industria alimentaria.
- **Competencia 11:** - Saber aplicar los conceptos y conocimientos adquiridos a la resolución de problemas relacionados con la industria de los alimentos.
 - Operaciones básicas en la industria alimentaria.
 - Procesado y modificaciones de los alimentos.
- **Competencia 12:** - Manejar correctamente datos tabulados, gráficas, nomogramas, etc, así como la bibliografía relacionada con la materia.
 - Operaciones básicas en la industria alimentaria.
- **Competencia 2:** - Poder representar diagramas de flujo a partir de la descripción de un proceso.

- Operaciones básicas en la industria alimentaria.
- **Competencia 3:** - Poder realizar cambios de unidades en magnitudes y ecuaciones.
 - Fundamentos matemáticos, estadísticos, físicos, químicos y biológicos en ciencias y tecnología de alimentos y nutrición.
- **Competencia 4:** - Poder plantear y resolver balances de materia y de energía en sistemas con y sin reacción química, en estado estacionario y no estacionario, en procesos relacionados con la industria alimentaria.
 - Fundamentos matemáticos, estadísticos, físicos, químicos y biológicos en ciencias y tecnología de alimentos y nutrición.
 - Operaciones básicas en la industria alimentaria.
- **Competencia 5:** - Plantear el balance de energía mecánica, y aplicar el mismo a casos sencillos de flujo de fluidos por conducciones.
 - Fundamentos matemáticos, estadísticos, físicos, químicos y biológicos en ciencias y tecnología de alimentos y nutrición.
 - Operaciones básicas en la industria alimentaria.
- **Competencia 6:** - Presentar algunos de los elementos de medida de presión más empleados.
 - Operaciones básicas en la industria alimentaria.
- **Competencia 7:** - Plantear y resolver ecuaciones cinéticas de velocidad para los casos más comunes en reactores discontinuos y continuos, en estado estacionario.
 - Fundamentos matemáticos, estadísticos, físicos, químicos y biológicos en ciencias y tecnología de alimentos y nutrición.
 - Operaciones básicas en la industria alimentaria.
- **Competencia 8:** - Conocer los tipos de reactores más empleados en la industria alimentaria, y poder realizar cálculos de diseño de los más representativos.
 - Operaciones básicas en la industria alimentaria.
- **Competencia 9:** - Poder clasificar las operaciones unitarias en función de la propiedad transferida.
 - Operaciones básicas en la industria alimentaria.

5. Contenidos

Bloques/Temas

Bloque 1: Bloque I. Balances de materia y energía

-

Tema 1: INTRODUCCIÓN.

La Ingeniería Química y la Industria alimentaria. La Industria de los Procesos Químicos: Características. Operaciones unitarias y etapas de reacción química. Operaciones discontinua y continua. Régimen estacionario y no estacionario. El Sistema Internacional (SI) de unidades. La industria de los alimentos, la ingeniería química y el medio ambiente.

-

Tema 2: BALANCES DE MATERIA EN SISTEMAS SIN REACCIÓN QUÍMICA.

Expresión general para el balance total de materia y aplicado a un componente. Aplicación de los balances de materia: sistemas con corriente de bypass, recirculación y purga. Sistemas en estado estacionario y no estacionario.

-

Tema 3: BALANCES DE MATERIA EN SISTEMAS CON REACCIÓN QUÍMICA

Concepto de: ecuación estequiométrica, coeficiente estequiométrico, conversión extensiva e intensiva, grado de conversión, reactivo limitante. Aplicación de los balances de materia a sistemas reactivos (sistema reactor/separador con recirculación de reactante no convertido, sistema reactor/separador con recirculación y purga).

-

Tema 4: BALANCES DE ENERGÍA CALORÍFICA.

Tipos de energía. Expresión del balance total de energía. Formas simplificadas. Balance de energía en sistemas en estado estacionario y no estacionario. Aplicación del balance de energía en sistemas reactivos: Balances de energía calorífica.

-

Tema 5: BALANCES DE ENERGÍA MECÁNICA

Balance de energía mecánica. Ecuación de Bernoulli. Medidores de presión: manómetros.

Bloque 2: Diseño de Reactores en la Industria Alimentaria

Tema 6: CINÉTICA QUÍMICA Y MECANISMOS DE REACCIÓN

Expresiones de las ecuaciones de velocidad de reacción. Estudio de la dependencia de la velocidad con la temperatura. Mecanismos de reacción. Casos de investigación de mecanismos aplicados a la Industria Alimentaria.

Tema 7: TRATAMIENTO DE LOS DATOS DE VELOCIDAD DE REACCIÓN OBTENIDOS EN SISTEMAS DISCONTINUOS.

Ecuaciones integradas de velocidad para sistemas de volumen constante y variable. Reacciones irreversibles y reversibles. Reacciones catalíticas, en paralelo y en serie. Resolución de problemas y casos prácticos.

Tema 8: DISEÑO DE REACTORES PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Generalidades. Reactores ideales: Reactor ideal discontinuo, reactor de flujo de mezcla completa en estado estacionario, reactor de flujo en pistón en estado estacionario. Tamaño óptimo de un reactor y de la unidad de separación. Reactor con recirculación. Sistemas de reactores múltiples. Resolución de casos prácticos frecuentes en la Industria Alimentaria.

Tema 9: INTRODUCCIÓN A LAS OPERACIONES BÁSICAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA

Introducción a los fenómenos de transporte. Clasificación y breve descripción de las operaciones básicas de interés en la industria alimentaria

6. Prácticas

No se han introducido actividades prácticas.

7. Metodología y Estimación del volumen de trabajo

Estimación de volumen de trabajo del estudiante (ECTS)

Tamaño de grupo	Actividad formativa	Horas Presenciales	Trabajo autónomo	Volumen de trabajo
Grupo completo	Clase magistral	26	19.5	45.5
Grupo completo	Resolución de problemas	14	14	28
Subgrupo tamaño reducido	Seminarios	14	28	42
Subgrupo tutorías	Tutoría	3	3	6
Grupo completo	Examen	3	26	29
Total		60	90.5	150.5
Relación: Horas de trabajo / ECTS				150.5 / 6 = 25.08

Observaciones/aclaraciones de la metodología

A.-Clases magistrales

En las mismas, mediante la expresión oral, utilizando la pizarra y medios audiovisuales, y el apoyo de las TICs, se transmitirá básicamente información relativa a los contenidos que se indican en el programa de la asignatura. Se fomentará la participación del alumno mediante el planteamiento de preguntas sobre temas que promuevan el debate, y respondiendo a las dudas que surjan al respecto. El profesor resolverá problemas de carácter general y aplicado, sobre los diferentes aspectos tratados en el temario de la asignatura.

B.- Seminarios

Los seminarios se desarrollarán fundamentalmente realizando actividades orientadas a fomentar el aprendizaje basado en problemas, así como el aprendizaje cooperativo. Para ello, los alumnos formarán grupos de 3-5 personas, y se les suministrará el material adecuado para la resolución de casos prácticos relacionados con el tema en estudio. Por último, cada grupo expondrá y defenderá públicamente sus resultados. Algunas de estas sesiones se desarrollarán en el aula de informática para que los alumnos utilicen programas de tratamiento de datos y representación gráfica de los resultados generados.

A lo largo del curso se plantearán a los alumnos varios problemas para su resolución de forma individualizada. Los problemas resueltos serán entregados por los alumnos para su corrección pública. El día asignado para ello, el profesor mostrará en clase como resolver cada uno de los problemas. A continuación repartirá los problemas entregados por los alumnos aleatoriamente entre toda la clase, para su corrección, cuidando de que cada alumno corrija la entrega de otro. Este método forma parte del proceso de aprendizaje, pues permite al alumno implicarse descubriendo por sí mismo la metodología correcta para resolver problemas de Ingeniería Química, obtener distintos puntos de vista para el planteamiento de un mismo problema y aprender del proceso de corrección técnicas adecuadas de presentación de problemas, discriminación entre errores de concepto y de atención, etc., obteniendo en resumen una retroalimentación que le permitirá establecer claramente y de forma progresiva su grado de dominio de la materia.

C.- Tutorías

En estas sesiones se resolverán dudas personalizadas de los alumnos relativos al temario y los ejercicios propuestos en las sesiones de Seminario. También se suministrará bibliografía de apoyo, así como pautas para la ampliación de la misma por parte del alumno.

Adicionalmente, los alumnos podrán consultar al profesor a través del Campus Virtual SUMA, todas aquellas dudas que no hayan podido ser solucionadas de forma presencial.

8. Cronograma

Bloque temático	Temas	Título	Semana prevista de inicio	Semana prevista de fin	Horas presenciales
1. Bloque I. Balances de materia y energía	1	INTRODUCCIÓN.			3
	2	BALANCES DE MATERIA EN SISTEMAS SIN REACCIÓN QUÍMICA.			7
	3	BALANCES DE MATERIA EN SISTEMAS CON REACCIÓN QUÍMICA			7

Bloque temático	Temas	Título	Semana prevista de inicio	Semana prevista de fin	Horas presenciales
	4	BALANCES DE ENERGÍA CALORÍFICA.			8
	5	BALANCES DE ENERGÍA MECÁNICA			4
2. Diseño de Reactores en la Industria Alimentaria	6	CINÉTICA QUÍMICA Y MECANISMOS DE REACCIÓN			3
	7	TRATAMIENTO DE LOS DATOS DE VELOCIDAD DE REACCIÓN OBTENIDOS EN SISTEMAS DISCONTINUOS.			14
	8	DISEÑO DE REACTORES PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA			8
	9	INTRODUCCIÓN A LAS OPERACIONES BÁSICAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA			3
Evaluación Parcial					
Evaluación final					3
TOTALES			60		

9. Evaluación

9.1 Evaluación del Aprendizaje

Instrumentos	Criterios de calidad	Puntuación/Ponderación
Controles de asistencia	-Presencia en clases magistrales, seminarios y tutorías	0.5 puntos
Portafolio de Seminarios	-Aprovechamiento integral de las sesiones, incluyendo la asistencia y participación activa. -Aprovechamiento de las prácticas por ordenador, en su caso.	1 punto
Casos prácticos	-Planteamiento ordenado y correcto del problema y de las etapas de	1.5 puntos

Instrumentos	Criterios de calidad	Puntuación/Ponderación
	resolución. -Concisión y claridad en los desarrollos: aplicación del método científico. -Valoración de alternativas y propuestas finales, en su caso. -Incorporación de bibliografía relacionada con el caso práctico.	
-Entrega de problemas	-Corrección en el planteamiento, resolución y resultados finales. -Claridad expositiva -Adecuada presentación y razonamiento lógico	0.5 puntos
-Examen escrito	-Adecuación de las respuestas al contenido de la prueba. -Estructuración correcta, claridad y concisión. -Planificación temporal adecuada. -Limpieza y orden. PREGUNTAS CORTAS	6.5

9.2 Observaciones / Requisitos

9.3 Evaluación de la docencia

No se han introducido evaluación de la docencia.

9.4 Fechas de Exámenes

Convocatorias de exámenes oficiales

No hay definida ninguna información sobre las fechas de exámenes para esta asignatura.

Fechas de otras actividades de evaluación

No se han introducido actividades de evaluación.

10. Bibliografía

Bibliografía Básica

Referencia Bibliográfica

- Ø Aguado, J. (ed). y cols. ¿Ingeniería de la Industria Alimentaria¿. Vol. 1. Conceptos básicos. Ed. Síntesis. Madrid. 1999.
- Ø Calleja Pardo, g. (ed). y cols. ¿Introducción a la Ingeniería Química¿. Ed. Síntesis. Madrid. 1999.
- Ø Himmelblau, D.M. ¿Balances de materia y energía¿. México, Prentice Hall. 1988
- Ø Levenspiel, O. ¿Ingeniería de las Reacciones Químicas¿. Ed. Reverté. Barcelona. 1981.
- Ø Valiente Barderas. ¿Problemas de balance de materia y energía en la industria alimentaria¿. Limusa. Noriega editores.

Bibliografía Complementaria

Referencia Bibliográfica

- Ø Costa López y cols.¿Curso de Ingeniería Química. Introducción a los procesos, las operaciones unitarias y los fenómenos de transporte¿. Ed. Reverté. Barcelona. 1994.

**Referencia Bibliográfica**

Ø Costa Novella, E. ¿Ingeniería Química. Conceptos generales.¿ Ed. Alhambra, Madrid. 1983.

Ø Earle, R.L. ¿Ingeniería de los alimentos¿ Ed. Acribia.

Ø Felder, R.M. y Rousseau, R.W. ¿Principios elementales de los procesos químicos.¿ 2ª edición. Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington. USA. 1991

Ø Hill, C.G. ¿Chemical Engineering Kinetics & Reactor Design¿. John Wiley & Sons., New York. 1977.