



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura

FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA QUÍMICA

Titulación: Grado en en ingeniería química industrial

CSV:	rcMCXIVFAQ5v5ssZWFiexTPim	Fecha:	16/01/2019 13:10:57	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/rcMCXIVFAQ5v5ssZWFiexTPim	Página:	1/14	

1. Datos de la asignatura

Nombre	Fundamentos de Ingeniería Química				
Materia*	Fundamentos de Ingeniería Química				
Módulo*	Materias específicas				
Código	509102003				
Titulación	Grado en Ingeniería Química Industrial				
Plan de estudios	Plan 5091. (Decreto 269/2009 de 31 de julio)				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Primer cuatrimestre	Cuatrimestre	1	Curso	2
Idioma	Castellano				
ECTS	4,5	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	135

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Joaquín Serrano Aniorte		
Departamento	Ingeniería Química y Ambiental		
Área de conocimiento	Ingeniería Química		
Ubicación del despacho	Edificio ETSINO, 1ª Planta Despacho 27.5		
Teléfono	968326405	Fax	968325555
Correo electrónico	joaquin.aniorte@upct.es		
URL / WEB	http://moodle.upct.es		
Horario de atención / Tutorías	Lunes, Martes y Jueves 9:00 a 11:00 horas		
Ubicación durante las tutorías	Edificio ETSINO, 1ª Planta Despacho 27.5		

Titulación	Doctor en Ciencias por la UPCT
Vinculación con la UPCT	-Profesor Titular de Universidad.
Año de ingreso en la UPCT	1986
Nº de quinquenios (si procede)	6
Líneas de investigación (si procede)	Residuos y Medio Ambiente
Nº de sexenios (si procede)	
Experiencia profesional (si procede)	
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

Estos “Fundamentos de Ingeniería Química” es la primera asignatura de la especialidad que cursan los alumnos de la titulación de Ingeniería Química Industrial. En ella se pretende dar una visión general de lo que constituye la Ingeniería Química, con información descriptiva y cualitativa de las industrias de proceso químico, a la vez que se les familiariza con los conceptos básicos de los procesos continuos y discontinuos y las formas más usuales de proceder en la Industria Química.

Esta asignatura también debe sentar las bases de los cálculos asociados a los procesos químicos, fundamentalmente balances de materia y energía, manejo de diagramas y análisis dimensional.

El aprendizaje y trabajo en esta asignatura conlleva la necesidad de consolidar la madurez personal, social y moral y actuar de manera responsable y autónoma

. La Ingeniería Química aplica los principios científicos y los conceptos de la física, la química y las matemáticas a los procesos químicos en escala industrial. El objetivo de la asignatura “Fundamentos de Ingeniería Química” es que los alumnos adquieran una visión general de lo que constituye la Ingeniería Química, introduciendo el uso de herramientas básicas con énfasis en balances de materia, balances de energía y empleo de diagramas. También se presentarán las características más relevantes de las Industrias Químicas.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

En el perfil profesional del alumnado, es importante fomentar el interés por el aprendizaje de la Ingeniería Química, con objeto de dotarles de capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería para formular y resolver problemas complejos, y más en particular los relacionados con el diseño de procesos y productos y con la concepción, cálculo, diseño, análisis, puesta en marcha y operación de equipos e instalaciones industriales

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

En “Fundamentos de Ingeniería Química” se pretende introducir a los alumnos en el uso de herramientas básicas que van a ser utilizadas en las asignaturas específicas de la titulación. Los conocimientos en esta asignatura son importantes para comprender los contenidos de otras materias como “Operaciones de Separación”, “Ingeniería de la Reacción Química”, “Experimentación en Ingeniería Química”, o “Ingeniería de Procesos y Producto”.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

no

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se se recomienda haber superado “Química General” que se imparte en el primer curso de la titulación, antes de matricularse en “Fundamentos de Ingeniería Química

3.6. Medidas especiales previstas

Tal como recoge el artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la UPCT, el Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios. El estudiante que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales de este tipo, debe comunicárselo al profesor al principio del curso. Asimismo, los estudiantes extranjeros que puedan tener dificultades con el idioma deben comunicárselo al profesor

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Conocimientos sobre balances de materia y energía y fundamentos de transferencia de materia.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- ☒ T1.1 Capacidad de análisis y síntesis
- ☐ T1.2 Capacidad de organización y planificación
- ☒ T1.3 Comunicación oral y escrita en lengua propia
- ☐ T1.4 Comprensión oral y escrita de una lengua extranjera
- ☒ T1.5 Habilidades básicas computacionales
- ☒ T1.6 Capacidad de gestión de la información
- ☒ T1.7 Resolución de problemas
- ☐ T1.8 Toma de decisiones

COMPETENCIAS PERSONALES

- ☒ T2.1 Capacidad crítica y autocrítica
- ☒ T2.2 Trabajo en equipo
- ☒ T2.3 Habilidades en las relaciones interpersonales
- ☐ T2.4 Habilidades de trabajo en un equipo interdisciplinar
- ☐ T2.5 Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos
- ☐ T2.6 Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad
- ☒ T2.7 Sensibilidad hacia temas medioambientales
- ☐ T2.8 Compromiso ético

COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- ☒ T3.1 Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- ☒ T3.2 Capacidad de aprender
- ☒ T3.3 Adaptación a nuevas situaciones
- ☐ T3.4 Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- ☐ T3.5 Liderazgo
- ☐ T3.6 Conocimiento de otras culturas y costumbres
- ☒ T3.7 Habilidad de realizar trabajo autónomo
- ☐ T3.8 Iniciativa y espíritu emprendedor
- ☒ T3.9 Preocupación por la calidad
- ☒ T3.10 Motivación de logro

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DISCIPLINARES

- ☒ E1.1 Conocimiento en las materias básicas matemáticas, física, química, organización de empresas, expresión gráfica e informática, que capaciten al alumno para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías
- ☐ E1.2 Conocimientos en materias tecnológicas para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos
- ☐ E1.3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial

COMPETENCIAS PROFESIONALES

- ☐ E2.1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería industrial que tengan por objeto, en el área de la Ingeniería Química, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización en función de la ley de atribuciones profesionales
- ☐ E2.2 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
- ☐ E2.3 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
- ☐ E2.4 Capacidad de dirección, organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones

OTRAS COMPETENCIAS

- ☐ E3.1 Experiencia laboral mediante convenios Universidad-Empresa
- ☐ E3.2 Experiencia internacional a través de programas de movilidad

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

COMPETENCIAS PERSONALES

- ☒ T2.1 Capacidad crítica y autocrítica
- ☒ T2.2 Trabajo en equipo
- ☒ T2.3 Habilidades en las relaciones interpersonales
- ☐ T2.4 Habilidades de trabajo en un equipo interdisciplinar
- ☐ T2.5 Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos
- ☐ T2.6 Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad
- ☒ T2.7 Sensibilidad hacia temas medioambientales
- ☐ T2.8 Compromiso ético

COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- ☒ T3.1 Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- ☒ T3.2 Capacidad de aprender
- ☒ T3.3 Adaptación a nuevas situaciones
- ☐ T3.4 Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- ☐ T3.5 Liderazgo

<input type="checkbox"/>	T3.6	Conocimiento de otras culturas y costumbres
<input checked="" type="checkbox"/>	T3.7	Habilidad de realizar trabajo autónomo
<input type="checkbox"/>	T3.8	Iniciativa y espíritu emprendedor
<input checked="" type="checkbox"/>	T3.9	Preocupación por la calidad
<input checked="" type="checkbox"/>	T3.10	Motivación de logro

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el alumno deberá ser capaz de:

1. Enunciar y describir las funciones profesionales de los ingenieros químicos.
2. Relacionar los hitos principales de la Industria Química y de la Ingeniería Química y justificar el papel desempeñado en el desarrollo científico y tecnológico de la sociedad.
3. Saber adquirir y utilizar información bibliográfica y técnica referida a la Ingeniería Química.
4. Expresar las magnitudes usadas en Ingeniería Química en diferentes unidades e interconvertir los valores entre ellas.
5. Desarrollar y aplicar relaciones estequiométricas en procesos con reacción química.
6. Construir y describir los diagramas de bloques de los procesos químicos y saber extraer la información significativa de los mismos.
7. Calcular balances de materia globales y de componente en un proceso químico-industrial a partir del diagrama de flujo y de las especificaciones de producción, pureza de los productos y rendimiento de las operaciones.
8. Calcular los requerimientos energéticos en un proceso químico-industrial a partir del diagrama de flujo y de las especificaciones de producción.
9. Reseñar e identificar los procesos de transferencia de materia que tienen lugar en diferentes procesos químicos.
10. Aplicar las ecuaciones de los balances de materia y energía a procesos de transferencia de materia, calcular las variables de proceso especificadas e interpretar los resultados obtenidos.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

La Ingeniería Química y la Industria Química. Introducción a los cálculos en Ingeniería Química. Diagramas de Proceso. Balances de Materia. Balances de Energía. Introducción a las operaciones de transferencia de materia.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

TEMA 1. LA INGENIERÍA QUÍMICA Y LA INDUSTRIA QUÍMICA

Ámbito y desarrollo histórico. Características de la Industria Química. Materias primas y productos. Hoja de ruta de la Ingeniería Química para el siglo XXI. La profesión de Ingeniero Químico.

TEMA 2. INTRODUCCIÓN A LOS CÁLCULOS EN INGENIERÍA QUÍMICA

Unidades, dimensiones y sistemas de medida. Conversión de unidades. Análisis dimensional y cambio de escala. Procesos y variables de los procesos. Propiedades de gases, líquidos y sólidos: diagramas de fases.

TEMA 3. DIAGRAMAS DE PROCESO

Etapas genéricas de los procesos químicos. Industrias de procesos químicos. Procesos continuos y batch. Representación de procesos: BFD, PFD, P&ID. Ejemplos de diagramas de procesos químicos.

TEMA 4. BALANCES DE MATERIA

Ecuaciones de los balances. Balance total de materia. Balance de materia aplicado a un solo componente. Balances de materia en régimen estacionario: sin reacción química, con reacción química, con recirculación, con recirculación y purga, sistema multifásico. Balances de materia en régimen no estacionario.

TEMA 5. BALANCES DE ENERGÍA

Expresiones del balance de energía. Sistemas con variación de temperatura. Sistemas con cambio de fase. Sistemas con mezcla y/o disolución. Sistemas con reacción química.

TEMA 6. INTRODUCCIÓN A LAS OPERACIONES DE TRANSFERENCIA DE MATERIA

Mecanismos de separación. Técnicas generales de separación. Cálculos en procesos de transferencia de materia. Separaciones por destilación. Separaciones por absorción.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Las prácticas de laboratorio relativas a los contenidos teóricos de esta asignatura se realizan en la asignatura "EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA I" de tercer curso.

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que

encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

1. CHEMICAL ENGINEERING AND CHEMICAL INDUSTRY
2. INTRODUCTION TO CALCULATIONS IN CHEMICAL ENGINEERING
3. PROCESS DIAGRAMS
4. MATERIAL BALANCES
5. ENERGY BALANCES
6. INTRODUCTION TO MASS TRANSFER OPERATIONS

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

TEMA 2. INTRODUCCIÓN A LOS CÁLCULOS EN INGENIERÍA QUÍMICA

Acercamiento a los principios del cálculo aplicado a la Ingeniería Química.

TEMA 3. DIAGRAMAS DE PROCESO

Acercamiento a los diagramas de flujo en Ingeniería Química

TEMA 4. BALANCES DE MATERIA

Comprender los principios de los balances de materia.

TEMA 5. BALANCES DE ENERGÍA

Comprender los principios de los balances de energía

TEMA 6. INTRODUCCIÓN A LAS OPERACIONES DE TRANSFERENCIA DE MATERIA

Comprender los principios de la transferencia de materia.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes y revisión de éstos con el compañero. Planteamiento de dudas.	19.5
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia	22.5
Clase de problemas	Se resolverán problemas tipo y se analizarán casos prácticos. Se enfatizará el trabajo en el planteamiento de los métodos de resolución. Se propondrán problemas y/o casos prácticos similares para que los alumnos los resuelvan individualmente o por parejas, iendo guiados por el profesor.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios y planteamiento de dudas.	18
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia y resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	24
Seminarios de problemas y otras actividades de aprendizaje cooperativo Actividades de evaluación formativa	Se realizarán varios seminarios de problemas durante el curso. En algún caso se trabajará en el aula de informática. Los alumnos trabajarán en grupo para la resolución de los problemas propuestos. También se resuelven dudas y se aclaran conceptos. Se realizarán en clase cuestionarios teórico-prácticos de respuesta breve y se corregirán a continuación como técnica de evaluación del aprendizaje y de seguimiento del nivel de asimilación de los contenidos.	<u>Presencial</u> : Resolución de problemas. Explicación del método de resolución a los compañeros. Discusión de dudas. Puesta en común del trabajo realizado.	12
		<u>Presencial</u> : Realización de los cuestionarios. Evaluación de los realizados por otros compañeros en aras de fomentar el espíritu crítico y la capacidad de autoevaluación, autorreflexión y co-evaluación.	3
Tutorías individuales y de grupo	Se aprovechan para realizar un seguimiento personal y/o grupal del aprendizaje.	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	3
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico.	
Actividades de evaluación sumativa	Se realizarán a lo largo del curso diferentes pruebas individuales de control para valorar el grado de consecución de las competencias específicas.	<u>Presencial</u> : Realización de las pruebas de control escritas.	9
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia	24

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)

	Resultados del aprendizaje (4.5)									
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clases de teoría	X	X	X	X	X	X	X	XX	X	X
Clases de problemas	X	X			X	X	X	X	X	X
Seminarios de problemas y otras		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tutorías individuales y de grupo		X	X		X		X		X	X
Actividades de evaluación sumativa	X	X	X		X	X	X	X	X	X

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba escrita individual (1)			Cuestiones teórico-prácticas. Entre 4 y 6 cuestiones de teoría y/o acompañadas de una aplicación numérica simple. Permiten evaluar los conocimientos teóricos de la asignatura.	20 %	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
Prueba escrita individual (1)			Problemas. Entre 2 y 4 problemas de media o larga extensión que permitan la evaluación de la capacidad de aplicación práctica de los conocimientos teóricos.	40 %	4,5,6,7,8,9,10
Seminarios de problemas			Se realizarán tres sesiones de seminario de problemas. Los alumnos trabajando en equipo discuten y resuelven una serie de problemas planteados por el profesor. Se evalúa el procedimiento, la capacidad de trabajo en grupo y la resolución	15 %	
Problemas y Tareas propuestos			Resolución no presencial de problemas o tareas (individualmente o en equipo).	15 %	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
Evaluación formativa			Pruebas de control de corta duración realizadas en clase durante el curso.	10 %	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura. En las convocatorias de Junio y Septiembre el 100% de la nota corresponde a la prueba escrita realizada en dicha convocatoria.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)


El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante alguno o algunos de los siguientes mecanismos:

- Valoración de otras actividades de aprendizaje:
 - Asistencia a clase
 - Asistencia y participación en seminarios, puestas en común
 - Asistencia y participación en sesiones de resolución de dudas
- Valoración de las actividades de evaluación formativa y/o sumativa realizadas:

Resolución de cuestionarios o preguntas
Participación en las actividades de autoevaluación
Realización de exámenes presenciales

- Valoración de la realización de las sesiones de prácticas de laboratorio y de los conocimientos en ellas adquiridos

Valoración de la prueba final escrita individual

CSV:	rcMCXIVFAQ5v5ssZWFiexTPim	Fecha:	16/01/2019 13:10:57	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/rcMCXIVFAQ5v5ssZWFiexTPim	Página:	13/14	

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- Apuntes de la asignatura Fundamentos de Ingeniería Química.
- PEIRÓ PÉREZ, J.J. "Balances de materia-Problemas resueltos y comentados" (VOL. I), Univ. Politécnica de Valencia

8.2. Bibliografía complementaria*

- AUSTIN, G.T. "Manual de procesos químicos en la industria", Mc Graw Hill (1992).
 - CALLEJA G., GARCÍA, F., DE LUCAS, A., PRATS, D., RODRÍGUEZ, J.M. "Introducción a la Ingeniería Química" Ed. Síntesis (2004).
 - COSTA, J., CERVERA, S., CUNILL, F., ESPLUGAS, S. MANS, C., MATA, J. "Curso de Ingeniería Química" Ed. Reverté (1995).
 - FELDER, R.M., ROUSSEAU, R.W. "Elementary principles of chemical processes" 3rd Ed., J. Wiley (2000).
 - HIMMELBLAU, D.M. "Principios básicos y cálculos en Ingeniería Química" 6ª Ed., Pearson Educación (2002).
 - REKLAITIS, G.V. "Balances de materia y energía", Ed. Interamericana (1986).
- TURTON, R., BAILEY, R.C., WHITING, W.C. "Analysis synthesis and design of chemical processes", Prentice Hall (1998).

8.3. Recursos en red y otros recursos

Aula virtual de la asignatura: <http://aulavirtual.upct.es>