



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura

INGENIERÍA DE PROCESOS QUÍMICOS

(CHEMICAL PROCESS ENGINEERING)

Titulación: Máster en Ingeniería Industrial

CSV:	U3hxfjRDbbj2n9GizKOd12Aq	Fecha:	29/01/2019 23:10:43	
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/U3hxfjRDbbj2n9GizKOd12Aq	Página:	1/12	

1. Datos de la asignatura

Nombre	Ingeniería de Procesos Químicos				
Materia*	Ingeniería de Procesos Químicos				
Módulo*	Tecnologías Industriales				
Código	223101006				
Titulación	Máster en Ingeniería Industrial				
Plan de estudios	2231 (Resolución de 12/03/2015 de la UPCT, por la que se publica el plan de estudios de Máster en Ingeniería Industrial. BOE 6 /04/2015)				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	1	Curso	1
Idioma	Castellano (ocasionalmente inglés)				
ECTS	4,5	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	135

* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento 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>

CSV:	U3hvxvFjRDbbj2n9GizKOd12Aq	Fecha:	29/01/2019 23:10:43		
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/U3hvxvFjRDbbj2n9GizKOd12Aq	Página:	2/12		

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Luis Javier Lozano Blanco		
Departamento	Ingeniería Química y Ambiental		
Área de conocimiento	Ingeniería Química		
Ubicación del despacho	Edificio Antiguo Hospital de Marina (2ª planta) Despacho 2149		
Teléfono	+34 968 326407	Fax	
Correo electrónico	luisja.lozano@upct.es		
URL / WEB	@luisjalozano		
Horario de atención / Tutorías	Se publican en Aula Virtual al inicio del periodo lectivo. Los estudiantes podrán solicitarlas previamente vía correo electrónico.		
Ubicación durante las tutorías	Edificio Antiguo Hospital de Marina (2ª planta) Despacho 2149		

Titulación	Ingeniero Industrial. Doctor por la UPCT
Vinculación con la UPCT	Catedrático de Universidad
Año de ingreso en la UPCT	1999
Nº de quinquenios (si procede)	5
Líneas de investigación (si procede)	Líquidos Iónicos. Pilas de Combustible Microbianas. Biocombustibles.
Nº de sexenios (si procede)	3
Experiencia profesional (si procede)	Director ETS Ingeniería Industrial (2008-2012) Director General de Universidades e Investigación Comunidad Autónoma Región de Murcia (2013-2015)
Otros temas de interés	Perfil profesional completo disponible en LinkedIn https://es.linkedin.com/in/luis-j-lozano-89585b21

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura permitirá al estudiante conocer los principios fundamentales del diseño de procesos químicos, prestando énfasis a las fases de síntesis, integración y comprensión a nivel de sistema. Se proporcionarán al estudiante técnicas heurísticas imprescindibles para las fases de conceptualización del diseño, incluyendo la evaluación de alternativas de proceso, los fundamentos de la química industrial, propiedades físico-químicas, selección de reactores, estrategias de separación, integración energética, salud y seguridad, y análisis económico. También se hará especial hincapié en los aspectos de sostenibilidad de procesos, de manera que se promueva en el estudiante el interés por la mitigación de los impactos ambientales de estas actividades y la eficiencia energética de los mismos.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

Es sobradamente conocida la versatilidad de los Ingenieros Industriales a la hora de desarrollar su labor en numerosos sectores industriales. En el caso específico de los procesos químicos, además de los procesos industriales convencionales de obtención de "commodities" (productos químicos, combustibles o primeras materias plásticas) los ingenieros se enfrentan al reto de desarrollar procesos para la obtención de nuevos materiales, procesado de alimentos, tratamiento de aguas o productos farmacéuticos, todo ello bajo criterios de sostenibilidad energética y respeto hacia el medio ambiente. Por ello es necesario que los estudiantes tengan una visión integral de todos los aspectos implicados en las fases de diseño y operación de instalaciones de proceso químico, ya que esas tareas van a requerir de la necesaria y estrecha colaboración entre equipos de ingenieros y científicos de un amplio abanico de disciplinas.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura se concibe como una ampliación de competencias específicas respecto a la asignatura Tecnología de Procesos Químicos del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales.

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

No existen incompatibilidades.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Los estudiantes que provienen de Grados especialistas (a excepción del Grado en Ingeniería Química Industrial) deben cursar previamente la asignatura Tecnología de Procesos Químicos dentro de los complementos de formación.

3.6. Medidas especiales previstas

CSV:	U3hxfjRDbbj2n9GizKOd12Aq	Fecha:	29/01/2019 23:10:43	
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/U3hxfjRDbbj2n9GizKOd12Aq	Página:	4/12	

4. Competencias y resultados del aprendizaje

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

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

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

CG01 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo e infraestructuras.

CG02 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

CG06 - Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.

CG07 - Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.

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

CE04 - Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.

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

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

1. Conocer las características de la industria química, identificando todos los aspectos que deben tenerse en cuenta en las fases de análisis y diseño de equipos y procesos químicos.

2. Elegir la configuración y tipo de reactor más adecuado en función del tipo de producto a obtener.

3. Escoger de entre los distintos tipos de operaciones de separación, purificación y/o recirculación disponibles, aquellos que permiten obtener productos químicos con las especificaciones deseadas en función del proceso, identificando las variables que determinan su diseño básico.

4. Optimizar el consumo energético en plantas químicas mediante integración energética entre las corrientes de proceso.
5. Utilizar adecuadamente software para la simulación de procesos químicos, secuenciando adecuadamente todas las etapas implicadas en dicho proceso.
6. Evaluar económicamente los procesos químicos, desde el punto de vista de los costes corrientes y de capital de las instalaciones, como de su rentabilidad económica durante la vida de la planta.

**** 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

CSV:	U3hxfjRDbbj2n9GizKOd12Aq	Fecha:	29/01/2019 23:10:43	
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/U3hxfjRDbbj2n9GizKOd12Aq	Página:	6/12	

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Fundamentos de la síntesis y diseño de procesos en la industria química. Diseño de reactores químicos. Diseño de operaciones de separación. Integración energética. Simulación de procesos químicos. **Estimación de propiedades físico-químicas.** Evaluación económica de procesos químicos industriales.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UD 1. La industria química.
UD 2. Reactores químicos.
UD 3. Operaciones de separación y recirculación.
UD 4. Integración energética en plantas de proceso.
UD 5. Simulación de procesos químicos.
UD 6. Análisis económico de procesos químicos.

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

P1. Introducción a los simuladores de proceso.
P2. Métodos de estimación de propiedades físico-químicas.
P3. Simulación de Reactores Químicos.
P4. Simulación de Operaciones de Separación.
P5. Simulación de un proceso químico completo.

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)

UD 1. The chemical industry.
UD 2. Chemical reactors.
UD 3. Separation operations and recycles.
UD 4. Energetic integration of process plants.
UD 5. Chemical process simulation.

CSV:	U3hxfjRDbbj2n9GizKOd12Aq	Fecha:	29/01/2019 23:10:43	
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/U3hxfjRDbbj2n9GizKOd12Aq	Página:	7/12	

UD 6. Chemical process economics.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

CSV:	U3hxfjRDbbj2n9GizKOd12Aq	Fecha:	29/01/2019 23:10:43	
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/U3hxfjRDbbj2n9GizKOd12Aq	Página:	8/12	

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clases teóricas en aula	Clase expositiva mediante presentación y/o explicación del profesor. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.	<u>Presencial</u> : Asistencia. Toma de notas/apuntes.	25
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia	36
Clases de problemas en aula	Clase demostrativa de resolución de problemas mediante explicación del profesor. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.	<u>Presencial</u> : Asistencia. Toma de notas/apuntes.	12
		<u>No presencial</u> : Estudio de problemas resueltos	18
Prácticas en aula de informática	Sesiones prácticas en aula de informática con software de simulación.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Demostración por el profesor y manejo de software de simulación	8
		<u>No presencial</u> :	
Realización de trabajos individuales o en grupo	Se propondrá la realización de un trabajo de análisis de un proceso químico propuesto por el profesorado. La evaluación del trabajo se realizará mediante el análisis de la documentación presentada. Opcionalmente se podrá requerir la exposición y defensa del mismo ante el resto de compañeros y el profesor	<u>Presencial</u> :	
		<u>No presencial</u> : Realización del trabajo y preparación de la defensa /exposición de resultados.	30
Tutorías/Seminarios	Sesiones de apoyo a los estudiantes para orientación en el seguimiento de los temas que aborda la asignatura	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas.	4
		<u>No presencial</u> :	
Actividades de evaluación sumativas	Se realizará una prueba escrita de tipo individual sobre los contenidos teóricos y prácticos abordados en la asignatura, con el fin de comprobar el grado de consecución de las competencias específicas.	<u>Presencial</u> : Asistencia a la prueba escrita y realización de ésta.	2
		<u>No presencial</u> :	
			135

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

Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clases teóricas en aula	X	X	X	X		X				
Clases de problemas en aula		X	X	X		X				
Prácticas en aula de informática					X					
Realización de trabajos individuales o en grupo		X	X	X	X	X				
Tutorías/Seminarios	X	X	X	X	X	X				
Actividades de evaluación sumativas	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*			
Trabajos individuales o en grupo	X		Evaluación de la adecuación del trabajo presentado a los objetivos propuestos por el profesor mediante rúbricas	30%	2, 3, 4, 5, 6
Examen Final	X		Evaluación del grado de adquisición de competencias mediante la respuesta a cuestiones teóricas y problemas propuestos (*)	70%	1, 2, 3, 4, 6

(*) La superación del examen final quedará condicionada a la obtención de calificaciones mínimas en cada una de las partes del examen (teoría y problemas). Asimismo, será requisito indispensable para aprobar la asignatura obtener nota superior a 5 en el examen final.

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.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Cuestiones planteadas de manera informal en clase.
- Supervisión durante las sesiones de prácticas en el aula informática.
- Tutorías individuales.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- Turton R., Bailie R.C., Whiting W.B., Shaeiwitz J.A. **Analysis, Synthesis and Design of Chemical Processes**. 3rd Edition. Prentice Hall. 2009
- Smith R. **Chemical Process Design and Integration**. John Wiley & Sons. 2005
- Sinnott R., Towler G. **Diseño en Ingeniería Química**. Ed. Reverté. 2012

8.2. Bibliografía complementaria*

- Seider W. D., Seader J. D., Lewin D.R. y Widagdo S. **Product and Process Design Principles: Synthesis, Analysis and Design**. 3ª Edición. John Wiley & Sons, Incorporated. 2008.
- Branan C. **Rules of Thumb for Chemicals Engineers**. 4ª Edición. Ed. Gulf Professional Publishing (imprint of Elsevier Science). 2005
- Cooper J.R. **Process Engineering Economics**. MerceL Dekker. Inc. 2003.
- Dimian A.C. y Bildea C.S. **Chemical Process Design. Computer-Aided Case Studies**. 1ª Ed. Wiley-VCH, Weinheim. 2008.
- Edgar T.F., Himmelblau D.M., Lasdon L.S. **Optimization of Chemical Processes**. Ed. Mc-Graw-Hill. 2001.
- Helmus F.M. **Process Plant Design: Project Management from Inquiry to Acceptance**. Ed. Wiley-VCH. 2008
- Jiménez-Gutiérrez A. **Diseño de procesos en Ingeniería Química**. Ed. Reverté. 2003
- Kemp I.C. **Pinch Analysis and Process Integration**. 2ª Ed. Elsevier-BH. 2007.
- Peters M.S., Timmerhaus K.D. y West R.E. **Plant Design and Economics for Chemical Engineers**. Ed. McGraw-Hill. 2003.
- Vogel G.H. **Process Development: From the Initial Idea to the Chemical Production Plant**. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. 2005
- Walas S.M. **Chemical Process Equipment: Selection and Design**. Ed. Butterworth-Heinemann. 1990

8.3. Recursos en red y otros recursos

Aula virtual UPCT

CSV:	U3hvxvFjRDbbj2n9GizKOd12Aq	Fecha:	29/01/2019 23:10:43	
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/U3hvxvFjRDbbj2n9GizKOd12Aq	Página:	12/12	