



DATOS IDENTIFICATIVOS

Química industrial

Asignatura	Química industrial			
Código	V12G350V01504			
Titulación	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Deive Herva, Francisco Javier			
Profesorado	Deive Herva, Francisco Javier Fernández Requejo, Patricia Pazos Curras, Marta María Tamajón Álvarez, Francisco Javier			
Correo-e	deive@uvigo.es			
Web				
Descripción general	La industria química representa uno de los sectores más pujantes en las economías de muchos países, sirviendo de base para otras industrias como la siderúrgica, petrolera, alimenticia y electrónica. Análogamente, los avances recientes en materiales de alto rendimiento, dispositivos electrónicos, médicos, conjuntamente con las nuevas tecnologías para remediar daños ambientales e incrementar la productividad agrícola, surgen a partir de innovaciones y mejoras continuas desarrolladas en cada una de las etapas de los procesos químicos. Por lo tanto, en esta materia se pretende proporcionar al alumno una visión global de la Química Industrial, abarcando desde la elaboración y comprensión de diagramas de flujo de procesos químicos de gran relevancia económico-social hasta los principios de calidad que los rigen.			

Competencias de titulación

Código	
A3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
A4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
A5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
A6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
A7	CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
A8	CG8 Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
A10	CG10 Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar
A12	FB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
A16	FB3 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
A17	FB4 Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.
A22	RI3 Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.
A28	RI9 Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
A32	TQ-1 Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.

A33	TQ-2 Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.
A34	TQ-3 Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.
A35	TQ-4 Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.
B1	CT1 Análisis y síntesis.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B4	CT4 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua extranjera.
B5	CT5 Gestión de la información.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B7	CT7 Capacidad para organizar y planificar.
B8	CT8 Toma de decisiones.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B11	CS3 Planificar cambios que mejoren sistemas globales.
B12	CS4 Habilidades de investigación.
B13	CS5 Adaptación a nuevas situaciones.
B14	CS6 Creatividad.
B15	CP1 Objetivación, identificación y organización.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.
B18	CP4 Trabajo en un contexto internacional.
B19	CP5 Relaciones personales.
B20	CP6 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.
B21	CP7 Liderazgo.

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Conocer los principales procesos de tratamiento de materias primas para la obtención de productos y su valorización	A3	B1
	A4	B2
	A12	B3
	A16	B5
	A17	B6
	A28	B7
	A32	B8
	A33	B9
		B10
		B11
		B13
		B14
		B15
		B16
	B17	
Conocer las diferentes técnicas para minimizar la cantidad de subproductos y residuos	A3	B1
	A4	B2
	A16	B3
	A17	B5
	A22	B6
	A32	B7
	A33	B8
	A35	B9
		B10
		B17
	B19	

Adquirir habilidades de interpretar y diseñar diagramas de flujo de procesos industriales en base a procesos reales	A3	B1	
	A4	B2	
	A16	B3	
	A17	B5	
	A32	B6	
	A33	B7	
	A34	B8	
	A35	B9	
		B10	
		B11	
		B14	
		B15	
		B16	
		B17	
		B19	
		B20	
	Describir las alternativas para el procesado de diferentes materias primas de la industria petroquímica con el objeto de obtener productos de valor añadido	A3	B1
		A4	B2
		A17	B5
		A32	B6
A33		B7	
A35		B8	
		B9	
		B10	
		B11	
		B12	
		B13	
		B14	
		B15	
		B16	
	B17		
Evaluar las mejores técnicas disponibles para dos procesos de transformación de materias primas del entorno socioeconómico gallego: industria del papel y del cemento	A3	B1	
	A6	B2	
	A7	B3	
	A8	B5	
	A32	B6	
	A33	B7	
	A34	B8	
	A35	B10	
		B11	
		B13	
		B15	
		B16	
		B17	
Adquirir la habilidad de diseñar un proceso de producción de un biocombustible o un biocatalizador a escala laboratorio, basándose en el diagrama de flujo diseñado	A3	B1	
	A4	B2	
	A6	B3	
	A16	B5	
	A17	B6	
	A32	B8	
	A33	B9	
	A34	B10	
		B11	
		B12	
		B13	
		B15	
		B16	
		B17	
	B19		
	B20		

Elaborar y defender un proyecto sobre un proceso industrial teniendo en cuenta todos los aspectos vistos a lo largo del curso.	A4	B1
	A5	B2
	A16	B3
	A17	B5
	A32	B6
	A33	B7
	A35	B8
		B9
		B10
		B11
		B12
		B14
		B15
		B16
		B17

Comprender el papel de la bioingeniería como alternativa medioambientalmente sostenible para la obtención de productos de interés comercial (producción de cerveza, vino, antibióticos)	A3	B1
	A4	B2
	A7	B3
	A10	B4
	A16	B5
	A32	B6
	A33	B7
	A34	B8
	A35	B9
		B10
		B11
		B12
		B13
		B14
		B15

Evaluar la viabilidad económica de proyectos industriales mediante la utilización de herramientas como el valor actual neto, el tir o el tiempo de retorno	A4	B1
	A16	B2
	A32	B5
	A33	B6
	A34	B9
	A35	B15
		B16
		B17

Contenidos

Tema	
Tema 1.- Introducción a los procesos de la Industria Química.	Aspectos generales de los procesos químicos. Características y estructura sectorial de la industria química. Situación de la industria química española en el contexto europeo y mundial.
Tema 2.- La industria del cemento.	Materias primas y dosificación. Fabricación del clínquer. Control de emisiones. La energía en el sector cementero. Valorización de residuos en cementeras. Evaluación de las mejores técnicas disponibles.
Tema 3.- La industria del papel.	Métodos de fabricación de pasta. Diferentes tecnologías para la fabricación de papel. Problemática medioambiental de las emisiones gaseosas y los efluentes líquidos. Reciclado del papel. Análisis de las mejores técnicas disponibles.
Tema 4.- Carboquímica.	Reservas, tipos y constitución del carbón. Producción de coque siderúrgico. Valorización de los subproductos de la coquería. Vías de aprovechamiento químico-industrial del carbón.
Tema 5.- Economía de procesos industriales.	Elaboración de presupuesto. Análisis de costes y beneficios. Criterios de viabilidad económica: Valor Actual Neto, Tasa Interna de Rendimiento, Tiempo de retorno.
Tema 6.- Petroquímica.	Introducción a la industria petroquímica. La industria del refino. Diagrama de flujo general de una refinería petroquímica. Diferentes tecnologías de transformación del crudo para la obtención de productos de valor añadido.

Tema 7.- Productos petroquímicos.	Producción y caracterización de los productos obtenidos en una refinería petroquímica en relación con sus aplicaciones.
Tema 8.- Procesos biotecnológicos.	Etapas fundamentales de los procesos biotecnológicos. Acondicionamiento de materias primas, reacción biológica y recuperación de producto. Nuevas tecnologías para la producción de cerveza, vino y antibióticos.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Sesión magistral	18	36	54
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	24	34
Trabajos tutelados	4	14	18
Prácticas de laboratorio	4.5	4.5	9
Prácticas en aulas de informática	7	7	14
Presentaciones/exposiciones	2.5	8.5	11
Pruebas de respuesta corta	1	1	2
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	5	7

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	En esta actividad se les presentará a los alumnos el temario a desarrollar durante el curso, así como los objetivos, competencias y criterios de evaluación. Asimismo se les explicará la forma de desarrollar la asignatura, se crearán los grupos que realizarán los trabajos y prácticas.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los aspectos generales del programa de forma estructurada, haciendo especial hincapié en los fundamentos y aspectos más importantes o de difícil comprensión para el alumno. El profesor facilitará, a través de la plataforma tem@, el material necesario para un correcto seguimiento de la materia. El alumno deberá trabajar previamente el material entregado por el profesor y consultar la bibliografía recomendada para completar la información.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Después de cada tema se discutirán los aspectos más relevantes mediante resolución de cuestiones y problemas.
Trabajos tutelados	A lo largo del curso, los alumnos desarrollarán un trabajo sobre un proceso de obtención de un producto a partir de una materia prima, en base a las tecnologías impartidas en las clases magistrales. El trabajo será presentado por escrito
Prácticas de laboratorio	Se realizarán experimentos de laboratorio y prácticas de campo en empresas relacionadas con los procesos tratados a lo largo del curso. El alumno dispondrá de los guiones de prácticas así como del material de apoyo necesario para una adecuada comprensión de los experimentos a llevar a cabo. El alumno elaborará un informe final en el que deberá recoger los principales resultados y conclusiones, de acuerdo con una guía que se les facilitará a través de la plataforma tem@. Estas prácticas serán evaluadas conjuntamente con las prácticas de campo.
Prácticas en aulas de informática	Los alumnos realizarán unas prácticas de ordenador en las que aprenderán herramientas necesarias para la resolución de casos prácticos planteados en las diferentes sesiones magistrales y de laboratorio.
Presentaciones/exposiciones	Los alumnos realizarán una presentación en público sobre el proyecto realizado en los trabajos tutelados, y serán evaluados por un tribunal compuesto por profesores del departamento de ingeniería química y/o profesionales del sector privado del ámbito de la ingeniería química

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Actividades introductorias	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupos, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, los alumnos también podrán hacer consultas a los profesores ya sea a través de la plataforma tem@ o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma tem@
Sesión magistral	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupos, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, los alumnos también podrán hacer consultas a los profesores ya sea a través de la plataforma tem@ o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma tem@
Resolución de problemas y/o ejercicios	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupos, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, los alumnos también podrán hacer consultas a los profesores ya sea a través de la plataforma tem@ o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma tem@

Trabajos tutelados	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupos, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, los alumnos también podrán hacer consultas a los profesores ya sea a través de la plataforma tem@ o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma tem@
Prácticas de laboratorio	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupos, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, los alumnos también podrán hacer consultas a los profesores ya sea a través de la plataforma tem@ o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma tem@
Prácticas en aulas de informática	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupos, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, los alumnos también podrán hacer consultas a los profesores ya sea a través de la plataforma tem@ o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma tem@
Presentaciones/exposiciones	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupos, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, los alumnos también podrán hacer consultas a los profesores ya sea a través de la plataforma tem@ o del correo electrónico. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia y en la plataforma tem@

Evaluación

	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados	Durante algunas sesiones prácticas, los alumnos desarrollarán un trabajo sobre un proceso en concreto de química industrial. El trabajo será expuesto públicamente ante un tribunal, que lo evaluarán de acuerdo a unos criterios de calidad establecidos	10
Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán unas prácticas de laboratorio sobre transformación de materias primas para obtener productos de valor añadido. Al finalizar la sesión de prácticas deberán entregar un informe con los principales resultados y discusiones obtenidos	10
Presentaciones/exposiciones	La exposición del proyecto realizado durante los trabajos tutelados será evaluada por un tribunal compuesto por profesores del departamento de ingeniería química y/o profesionales del sector privado del ámbito de la ingeniería química	10
Pruebas de respuesta corta	Al finalizar cada práctica o bloque de temas el profesor podrá realizar un examen escrito con preguntas que deberán ser contestadas con brevedad. Se evaluará la capacidad de síntesis a la hora de relacionar conceptos, de un modo sencillo y comprensible	10
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Una prueba global para la evaluación de las competencias adquiridas en la materia, que se realizará tras la impartición de la misma. Para la superación de la materia el alumno deberá superar un mínimo de un 50% en la totalidad de las pruebas escritas, presentaciones, trabajos y prácticas de laboratorio.	60

Otros comentarios sobre la Evaluación

La participación del estudiante en alguno de los actos de evaluación de la materia implicará la condición de presentado/a y, por lo tanto, la asignación de una calificación. Para aprobar la materia será necesario superar con un total de 5 puntos sobre 10 la suma de todas las pruebas evaluadas. Adicionalmente, es necesario que el alumno obtenga un mínimo de 5 puntos sobre 10 en las pruebas de respuesta larga y de desarrollo, trabajo tutelado y su presentación, para poder superar la materia.

Profesor responsable de grupo:

Francisco Javier Deive Herva

Fuentes de información

- Atkins, J.W. Making pulp and paper, (Recurso electrónico) Tappi Press (USA) 2004.
- Austin, G.T. Manual de Procesos Químicos en la Industria, Ed. McGraw Hill, 1993.
- Casey, J.P. Pulpa y papel: química y tecnología química, Ed. Noriega, 1991.

- Díaz, M. [Ingeniería de bioprocesos], Ed. Paraninfo, 2012.
- Duda W.H. [Manual tecnológico del cemento], Ed. Reverté, 1995.
- El-Mansi E.M.T. [Fermentation microbiology and biotechnology], Ed. CRC/Taylor & Francis, 2007.
- Gani, M.S.J. [Cement and concrete], Ed. Chapman & Hall, 1997.
- Gary, J.H. [Refino de petróleo: tecnología y economía], Ed. Reverté, 1980.
- Happel, J. [Economía de los procesos químicos], Ed. Reverté, 1981.
- Herranz Agustín, C. [Química para la ingeniería], Ed. UPC, 2010.
- Ramos Carpio, M.A. [Refino de petróleo, gas natural y petroquímica], Fundación Fomento Innovación Industrial, 1997.
- Rodríguez Jiménez, J. [Los controles en la fabricación de papel], Ed. Blume, 1970.
- Shuler, M.L. [Bioprocess engineering: basic concepts], Prentice Hall, 2002.
- Vian Ortuño, A. [Introducción a la Química Industrial], Ed. Reverté, 1996.

Recomendaciones