



Grado en Ingeniería Química 29931 - Química industrial

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 4, Semestre: 1, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Joaquín Ruíz Palacín** jruizp@unizar.es

- **Rafael Bilbao Duñabeitia** rbilbao@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Para cursar la asignatura de "Química Industrial" es recomendable tener conocimientos de "Termodinámica Química" y haber cursado las asignaturas "Cinética Química Aplicada", "Transferencia de Materia", "Operaciones de Separación" y "Diseño de Reactores", ya que se trata de una asignatura integradora de los conocimientos necesarios para el desarrollo adecuado de los procesos químicos.

La asistencia a clase, el estudio continuado y el trabajo día a día son fundamentales para que el alumno alcance de manera satisfactoria el aprendizaje propuesto. Los estudiantes deben tener en cuenta que para su asesoramiento disponen del profesor en tutorías personalizadas y grupales.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Se trata de una asignatura de 6 créditos ECTS, lo que equivale a 150 horas de trabajo del estudiante, a realizar tanto en horas presenciales como no presenciales. Las 150 horas de trabajo del estudiante se repartirán en actividades del siguiente modo:

- 40 horas de clase de teoría presencial, en las que se realizará la exposición de los contenidos teóricos necesarios.
- 20 horas presenciales de resolución de problemas de balances de materia y energía. Corresponden al resultado de aprendizaje número 3.
- 20 horas de trabajos tutelados, que consistirán en la realización de tareas de desarrollo, ampliación, documentación y resolución de casos propuestos por el profesor. Estos trabajos estarán distribuidos durante el curso y serán de realización individual o en pequeños grupos. Se plasmarán en un entregable y serán evaluados por el profesor.
- 64 horas de estudio personal y resolución de problemas propuestos, repartidas a lo largo de todo el semestre.
- 6 horas de pruebas de control realizadas en los periodos de exámenes.

El calendario de la asignatura se adapta al establecido en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA), así como sus horarios y calendario de exámenes. Todos ellos se pueden consultar en su página Web: <https://eina.unizar.es/>

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Domina la resolución de problemas relacionados con el diseño y optimización de equipos de la Industria Química.
- 2:** Propone alternativas para llevar a cabo un proceso, teniendo en cuenta el análisis termodinámico y cinético del mismo, así como las etapas implicadas.
- 3:** Resuelve problemas de balances de materia y energía en procesos químicos.
- 4:** Identifica necesidades para el desarrollo de un producto.
- 5:** Identifica problemas medioambientales asociados a un proceso químico y propone alternativas y/o soluciones.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura de “Química Industrial” se imparte en el primer semestre del cuarto curso del Grado en Ingeniería Química. En esta asignatura se analizan y aplican los conocimientos adquiridos en las diversas asignaturas para el desarrollo adecuado de un proceso químico industrial.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Los principales objetivos de la asignatura son:

1. Conocimiento de los principales procesos existentes en la industria química a partir del análisis, tanto científico como tecnológico, medioambiental y económico, de estos procesos.
2. Síntesis y aplicación de conocimientos adquiridos a la realidad industrial.
3. Planteamiento y resolución de problemas de balances de materia y energía.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de “Química Industrial” forma parte del módulo de asignaturas de formación en tecnología específica en Química Industrial y responde a la materia: “Transformación de materias primas y recursos”. Se imparte en el primer

semestre del cuarto curso del Grado en Ingeniería Química.

Es una asignatura de integración y aplicación de conocimientos adquiridos en otras asignaturas como "Química", "Termodinámica Técnica y Fundamentos de Transmisión de Calor", "Cinética Química Aplicada", "Transferencia de Materia", "Operaciones de Separación", "Diseño de Reactores". etc.

Se pretende que el estudiante, a partir de un análisis crítico, conozca como se llevan a cabo industrialmente los principales procesos químicos.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

1:

Competencias genéricas:

1. Capacidad para combinar los conocimientos básicos y los especializados de ingeniería para generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.
2. Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
3. Capacidad de la gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesaria para la práctica de la ingeniería.

2:

Competencias específicas:

1. Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, de la valorización y transformación de materias primas y recursos.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

El seguimiento y superación de la asignatura tiene como finalidad principal que el estudiante desarrolle las capacidades de análisis, síntesis e integración de conocimientos que le permitan conocer el desarrollo más adecuado de un proceso químico industrial.

Se considera que esta formación es clave para un graduado en Ingeniería Química.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

1:

Opción 1:

La evaluación es global y comprende:

1. **Trabajos tutelados (20 % de la nota final):** Los entregables correspondientes a trabajos tutelados serán calificados valorándose su contenido, su creatividad, la comprensión de los conceptos y la presentación. Los resultados de aprendizaje valorados con esta actividad de evaluación serán fundamentalmente los resultados 4 y 5.
2. **Examen final (80 % de la nota final):** Consistirá en una prueba escrita, a realizar dentro del periodo de exámenes, con una parte teórica y otra de problemas. Evalúa todos los conocimientos vistos en las clases presenciales. En este sentido, los resultados de aprendizaje valorados con esta actividad de evaluación son

todos, del 1 al 5.

La parte teórica consistirá en tres cuestiones aplicadas. La parte práctica consistirá en dos problemas de balances de resolución numérica. Cada una de las partes supone un 50 % de la nota del examen, siendo necesario obtener una puntuación mínima de 4.0 sobre 10 en la calificación del examen final.

Para ambas partes del examen, el estudiante podrá consultar material de ayuda.

2:

Opción 2:

Aquellos alumnos que no deseen seguir la evaluación de la opción 1, pueden optar por presentarse sólo al examen final (100 % de la nota final).

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Para el diseño del proceso de aprendizaje se ha tenido en cuenta que se trata de una asignatura de carácter teórico y práctico. Por ello, el proceso de aprendizaje se desarrolla en varios niveles: clases de teoría, clases de problemas, trabajos tutelados, tutorías por parte del profesor y examen final. A ellos habría que añadir el estudio individual por parte del estudiante.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

Actividades presenciales (60 horas), distribuidas en:

- Clases teóricas (40 horas). En ellas se realizarán sesiones de exposición, explicación y discusión de las bases teóricas que permitan analizar e integrar conocimientos y conocer, de forma crítica, los procesos químicos industriales más importantes. La metodología consistirá en el estudio de casos de procesos químicos, cubriendo los diferentes conocimientos necesarios.
- Clases de problemas (20 horas). Se resolverán problemas de balances de materia y energía, tanto en estado estacionario como no estacionario. Su objetivo es permitir al estudiante cubrir el resultado de aprendizaje número 3.

2:

Trabajos tutelados (20 horas no presenciales). Durante el desarrollo del curso, se propondrá a los alumnos la realización de trabajos de aplicación y extensión de los conceptos estudiados. Se plasmarán en entregables que serán corregidos y evaluados.

3:

Estudio individual (64 horas no presenciales). Se fomentará el trabajo continuado del estudiante. El alumno podrá contar con las tutorías del profesor.

4:

Examen (6 horas). Además de tener una función calificadora, la evaluación también es una herramienta con la que el alumno comprueba el grado de comprensión y asimilación de conocimientos y destrezas adquiridas.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El programa de la asignatura se subdivide en lo correspondiente a las clases teóricas y a la resolución de problemas. Se impartirán según el horario establecido por la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA). Además, el profesor informará de su horario de atención de tutorías. Los trabajos tutelados se desarrollarán a lo largo del semestre.

En las clases teóricas se pretende plantear y analizar estudios de casos de procesos químicos.

La selección de los procesos se ha realizado atendiendo los siguientes criterios: a) Son procesos de importancia industrial; b) Permiten conocer las posibilidades de aprovechamiento de diversas materias primas o de obtención de productos de interés industrial; c) Permiten analizar y aplicar los conocimientos adquiridos en las diferentes asignaturas a la realidad industrial.

La teoría y los procesos se desglosan en seis bloques principales, que en forma esquemática son:

- Bloque 1. Introducción. Se presentará la asignatura y se describirá la estructura de los procesos químicos y las materias primas y recursos más importantes (tema 1).
- Bloque 2. Procesos gas-sólido catalíticos (temas 2, 3 y 4).
- Bloque 3. Procesos gas-sólido no catalíticos (temas 5, 6, 7 y 8).
- Bloque 4. Refinería de petróleo (temas 9 y 10).
- Bloque 5. Petroquímicas (tema 11).
- Bloque 6. Biorrefinería (tema 12).

El temario de teoría y la distribución aproximada de la duración de los diferentes temas (con un total de 40 horas) es el siguiente:

- Tema 1. Introducción (2 h).
- Tema 2. Producción de ácido sulfúrico (5 h).
- Tema 3. Producción de amoníaco (4 h).
- Tema 4. Producción de ácido nítrico (1 h).
- Tema 5. Transformación de carbón y otros materiales carbonosos (1 h).
- Tema 6. Reacciones y reactores gas-sólido no catalíticos (4 h).
- Tema 7. Proceso de combustión (5 h).
- Tema 8. Proceso de gasificación (2 h).
- Tema 9. Refino de petróleo (1 h).
- Tema 10. Procesos de obtención y mejora de calidad de la gasolina (7 h).
- Tema 11. Petroquímica. Obtención y aprovechamiento de olefinas (5 h).
- Tema 12. La biorrefinería (3 h).

Por lo que respecta a la resolución de problemas, se plantea la siguiente distribución horaria:

1. Problemas de balances de materia y energía en estado estacionario (11 h).
2. Problemas de balances de materia y energía en estado no estacionario (9 h).

Los trabajos serán presentados a lo largo del curso.

BIBLIOGRAFIA

- MOULIJN, J. A., MAKEE, M., VAN DIEPEN, A. "Chemical Process Technology", John Wiley and Sons (2001).
- ULLMAN'S "Encyclopedia of Chemical Industry" 5ª Ed. VCH (1985-1997) 34 volúmenes.
- FELDER, R. H., ROUSSEAU, R. W. "Principios elementales de procesos químicos" 3ª Ed. Limusa Wiley (2004).
- IZQUIERDO, J. F., COSTA, S., MARTÍNEZ DE LA OSSA, E., RODRÍGUEZ, J., IZQUIERDO, M. "Introducción a la Ingeniería Química: Problemas resueltos de balances de materia y energía". Reverté (2011).

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

1. Moulijn, Jacob. A.. Chemical process technology / Jacob A. Moulijn, Michiel Makkee, Annelies van Diepen Chichester [etc.] : John Wiley, cop. 2001
2. Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry / executive editor, Wolfgang Gerhartz ; senior editor, Y. Stephen Yamamoto ; editors, F. Thomas Campbell, Rudolf Pfefferkorn, James F. Rounsaville. - 5th completely rev. ed. Weinheim :

VCH Publishers, 1985-1996

- 3. Felder, Richard M.. Principios elementales de los procesos químicos / Richard M.Felder, Ronald W. Rousseau ; [colaboradora en la traducción, María Teresa Aguilar Ortega de Sandoval ; revisión, Enrique Arriola Guevara] . 3ª ed., [reimp.] México [etc.] : Limusa Wiley, cop. 2012
- 4. Introducción a la ingeniería química : problemas resueltos de balances de materia y energía / José Felipe Izquierdo ... [et al.] Barcelona : Reverté, cop. 2011