



Grado en Ingeniería Química 29932 - Experimentación en ingeniería química II

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 4, Semestre: 1, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Gloria Gea Galindo** glogea@unizar.es
- **Enrique Romero Pascual** eromero@unizar.es
- **Joaquín Ruíz Palacín** jruizp@unizar.es
- **José Luis Sánchez Cebrián** jlsance@unizar.es
- **Victor Sebastián Cabeza** victorse@unizar.es
- **Lucía Botella Abad** lbotella@unizar.es
- **Javier Remón Nuñez** jrn@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda haber cursado las asignaturas de Cinética química aplicada, Transferencia de materia, Diseño de reactores, Operaciones de separación, y Experimentación en Ingeniería Química I y estar cursando Control de procesos químicos y Química industrial.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Se trata de una asignatura de 6 créditos ETCS, lo que equivale a 150 horas de trabajo del estudiante, a realizar tanto en horas presenciales como no presenciales, repartidas del siguiente modo:

- 60 horas de prácticas de laboratorio, distribuidas en distintas sesiones semanales, de tres horas cada una.
- 4 horas de examen.
- 86 horas de trabajo no presencial.

La relación de fechas y actividades concretas, así como todo tipo de información y documentación sobre la asignatura, se publicará en el Anillo Digital Docente (<http://moodle.unizar.es/>) (para el acceso a esta web, el estudiante deberá estar matriculado en la asignatura).

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Obtiene modelos matemáticos de operaciones o procesos, manejando los programas adecuados para su simulación.
- 2:** Sabe analizar un proceso completo de la industria química, y es capaz de diseñar y simular un sistema completo de control para el mismo.
- 3:** Es capaz de integrar todos estos conocimientos en el diseño completo de un proceso, incluyendo: diseño de equipos, diseño de las líneas de producción, diseño del control del proceso, aplicando criterios de sostenibilidad.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

"Experimentación en Ingeniería Química II" es una asignatura obligatoria de 6 créditos ECTS, impartida por el área de Ingeniería Química.

La asignatura es totalmente práctica, y se orienta a que el alumno adquiera habilidades en el laboratorio y en la simulación de procesos por ordenador basadas en conocimientos teóricos introducidos en otras asignaturas de la titulación.

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:

La asignatura complementa la formación del alumno en Ingeniería Química y se basa en los conocimientos teórico-prácticos adquiridos en Experimentación en Ingeniería Química I, integrando conceptos vistos en asignaturas de la rama de Tecnología Específica de Química Industrial, como son Diseño de Reactores y Operaciones de Separación o Química industrial, que se estudia en cuarto curso del Grado. Desde el punto de vista conceptual, en esta asignatura no se pretende impartir contenidos nuevos a las distintas asignaturas ya cursadas, si no afianzar y reforzar conocimientos previamente adquiridos por los alumnos en otras asignaturas de la titulación.

El objetivo de la asignatura de Experimentación en Ingeniería Química II es integrar los conocimientos de los alumnos de Ingeniería Química, de modo que sean capaces de plantear un proceso completo, y no realizar únicamente el análisis y diseño por separado de cada una de las unidades que lo integran.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura está programada en el primer semestre del cuarto curso del grado de Ingeniería Química y pertenece al módulo de Tecnología Específica (Química Industrial) y por lo tanto maneja los principios básicos de la Ingeniería Química.

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

1:

Competencias genéricas

1. Capacidad para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de Ingeniería.
2. Capacidad para combinar los conocimientos básicos y los especializados de Ingeniería para generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.
3. Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
4. Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas actuando con ética, responsabilidad profesional y compromiso social.
5. Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería.
6. Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

2:

Competencias específicas

1. 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
2. Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos

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

La interpretación y tratamiento correcto de los datos y resultados experimentales, así como su presentación clara y ordenada, son fundamentales para establecer hábitos de rigor en dichas tareas que no son exclusivas del laboratorio de Ingeniería Química. Específicamente, en el campo de la Ingeniería Química habilitará al alumno para realizar informes correctos si se le requieren o evaluar la corrección de aquellos que se le entreguen, así como para sintetizar y discriminar la información relevante en cada caso.

Evaluación

Actividades de evaluación

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

1:

En esta asignatura se considera un sistema excepcional de evaluación continua, de acuerdo con el Art 9. Punto 4) de la normativa de evaluación de la Universidad de Zaragoza. Este sistema permite al alumno obtener el 100% de la calificación de la asignatura en la primera convocatoria, convocatoria de la que queda excluida la prueba de evaluación global. (*Pendiente de aprobación).

La asistencia a las sesiones de laboratorio programadas durante el curso académico será obligatoria. Como se describe en el apartado siguiente, las prácticas que se realizan en la asignatura se dividen en tres grupos bien diferenciados: prácticas centradas en la simulación de procesos mediante ordenador, prácticas de control de procesos químicos y prácticas de ingeniería de las reacciones químicas.

Al finalizar las sesiones de prácticas correspondientes, se realizarán exámenes escritos para alguna de las partes. La nota obtenida en las prácticas se calculará según la siguiente fórmula:

Nota = (Ns/Nt x Nota prácticas simulación) + (Nc/Nt x Nota prácticas control de procesos químicos) + (Nr/Nt x Nota prácticas ingeniería de las reacciones químicas)

Siendo Ns el número de prácticas de simulación, Nc el número de prácticas de control de procesos químicos,

Nr el número de prácticas de ingeniería de las reacciones químicas y Nt el número total de prácticas.

Se precisa una nota mínima de 4 en cada una de las partes para promediar. Si no se alcanza dicha nota, el alumno se considerará suspenso en esa parte.

En la segunda convocatoria, el alumno podrá examinarse de la(s) parte(s) no aprobada(s).

La falta de asistencia a alguna de las prácticas conllevará, además del examen de evaluación común a todos los alumnos, a una evaluación en laboratorio de la(s) práctica(s) a la(s) que no hay asistido.

La nota de simulación de procesos químicos se obtendrá:

- 70 % en un examen realizado con ordenador y el simulador de procesos
- 30 % mediante la entrega de la resolución de un caso de simulación resuelto individualmente o en grupo o la corrección de guiones.

La nota de las prácticas de control de procesos químicos se obtendrá:

- 85 % en un examen escrito relacionado con las prácticas realizadas
- 15 % mediante la contestación durante las prácticas de cuestiones que aparecerán en los guiones (disponibles para los alumnos con antelación suficiente)

La nota de la tercera parte, de prácticas de ingeniería de las reacciones químicas será en su totalidad la de los guiones que se entregarán una vez finalizadas las prácticas.

En la segunda convocatoria se realizará un examen global teórico-práctico que supondrá el 100 % de la calificación del alumno.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

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

En cada una de las sesiones los estudiantes trabajarán en grupos de dos personas. Los alumnos conocerán con antelación la práctica a realizar y deberán haber leído el guión de la misma que se les habrá proporcionado con anterioridad. Para la parte de simulación con ordenador, en caso de disponibilidad de horarios y equipos informáticos, las prácticas se realizarán individualmente.

En cada sesión de prácticas, los alumnos realizarán la parte experimental de las prácticas planteadas. Durante la sesión de prácticas el profesor realizará cuestiones relacionadas con la teoría asociada a la práctica que se esté realizando.

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:

Se desarrollarán las siguientes actividades:

Clase de teoría: Clase de teoría con una duración de 1 hora, en la que se expondrán las bases de la asignatura y de la evaluación de la asignatura.

Prácticas presenciales en laboratorio: Se impartirán alrededor de 20 prácticas distribuidas de la siguiente forma:

1) Prácticas de simulación de procesos químicos con ordenador: Se realizarán hasta 9 sesiones de tres horas cada una, usando el simulador de procesos químicos Aspen Hysys®. A continuación se muestra un ejemplo de las prácticas que pueden realizarse:

- Práctica 1. Introducción a Hysys. Destilación multicomponente
- Práctica 2. Destilación extractiva
- Práctica 3. Síntesis de MTBE
- Práctica 4. Síntesis de tolueno
- Práctica 5. Producción de etilenglicol
- Práctica 6. Producción de óxido de etileno
- Práctica 7. Producción de cloruro de etilo
- Práctica 8. Producción de dimetil éter
- Práctica 9. Separación de monoclorobenceno

II) Prácticas de control de procesos químicos: Se realizarán hasta 9 sesiones de tres horas cada una:

- Práctica 1. Sistemas de primer y segundo orden
- Práctica 2. Medida de temperatura en un horno
- Práctica 3. Control de presión y caudal en una corriente gaseosa
- Práctica 4. Control de temperatura en un reactor
- Práctica 5. Control de nivel
- Práctica 6. Control de pH
- Práctica 7. Control de temperatura en un depósito
- Práctica 8. Sintonización de controladores PID (I): nivel en un tanque
- Práctica 9. Sintonización de controladores PID (II): reactor refrigerado

III) Prácticas de laboratorio: Se realizarán 2-3 sesiones de 3 horas cada una, como pueden ser:

- Práctica 1. Desactivación de catalizadores: deshidrogenación de etano
- Práctica 2. Flujo real. Sistema tanque-tubo

Alternativamente, y en función de la disponibilidad, se podrán sustituir algunas prácticas (hasta dos o tres) por **visitas a empresas**, en ese caso se avisará con tiempo suficiente de las prácticas suprimidas. Esta actividad tendría una duración máxima de 9 horas presenciales en total

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según horario establecido por el Centro que será publicado con anterioridad a la fecha de comienzo del curso (horarios disponibles en <http://eina.unizar.es>).

Se planificarán en función del número de alumnos y se darán a conocer con la suficiente antelación.

Cada profesor informará de su horario de atención de tutorías.

Bibliografía

- Austin, George T. Shreve's chemical process industries / George T. Austin . - 5th ed., 4th printing New York : McGraw-Hill, 1987
- Berg, Pieter J. Van Den: "Introduction to chemical process technology". Delft : Delft University Press Dordrecht : Reidel Publishing, cop. 1980
- Moulijn, Jacob. A.. Chemical process technology / Jacob A. Moulijn, Michiel Makkee, Annelies van Diepen . Repr. with corr. Chichester: John Wiley, 2005
- Vian Ortuño, Angel. Introducción a la química industrial / Angel Vian Ortuño . 2ª ed., [reimpr.] Barcelona. Reverté, D. L.1999
- SEBORG, D.E., EDGAR, T.F., MELLICHAMP, D.A., DOYLE, F.J.: Process Dynamics and Control. 3th Ed. Ed John Wiley & Sons,, 2011.
- SEIDER, W.D., SEADER, J.D., LEWIN, D.R.: Process Design Principles, 2nd Ed.. Ed. John Wiley & Sons, 1999.
- LUYBEN, W.L., TYREUS, B.D., LUYBEN M.L.: Plantwide Process Control. Ed. McGraw-Hill , 1999.
- BEQUETTE, B.W.: Process Control. Modeling, Design, and Simulation. Ed. Prentice-Hall, 2006.
- CREUS, A.: Instrumentación industrial. 7ª Ed. Ed. Marcombo. 2005

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Austin, George T.. Shreve's chemical process industries / George T. Austin . - 5th ed. New York [etc.] : McGraw-Hill, cop. 1984
- Bequette, B. Wayne. Process control : modeling, design, and simulation / Wayne B. Bequette . Upper Saddle River (New Jersey) : Prentice Hall PTR, cop. 2003
- Berg, Pieter J. Van Den. Introduction to chemical process technology / P.J. Van Den Berg and W.A. de Jong Delft : Delft University Press ; Dordrecht : Reidel Publishing, cop. 1980
- Creus Solé, Antonio. Instrumentación industrial / Antonio Creus Solé . 8ª ed. Barcelona : Marcombo, 2011
- Luyben, William L.. Plantwide process control / William L. Luyben, Björn D. Tyréus, Michael L. Luyben . New York [etc.] : McGraw-Hill, cop. 1999
- Moulijn, Jacob. A.. Chemical process technology / Jacob A. Moulijn, Michiel Makkee, Annelies van Diepen Chichester [etc.] : John Wiley, cop. 2001
- Process dynamics and control / Dale E. Seborg ... [et al.] . - 3rd ed., international student ed. Hoboken, NJ : Wiley, cop. 2011
- Product and process design principles : synthesis, analysis, and evaluation / Warren D. Seider ... [et al.] . 3rd ed. Hoboken [New Jersey] : John Wiley and Sons, cop. 2010
- Vian Ortuño, Angel. Introducción a la química industrial / Angel Vian Ortuño . - 2ª ed., [reimpr.] Barcelona [etc.] : Reverté, D. L.1999