



Grado en Ingeniería Química **29928 - Experimentación en ingeniería química I**

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 3, Semestre: 2, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **María Pilar Aznar Villacampa** paznar@unizar.es
- **Francisco Alcrudo Sánchez** alcrudo@unizar.es
- **Ángela Millera Peralta** amillera@unizar.es
- **Sergio Usón Gil** suson@unizar.es
- **Eva María Francés Pérez** efrances@unizar.es
- **Ignacio Julián Burillo** ijulian@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda haber cursado o estar matriculado en las asignaturas de "Cinética Química Aplicada" "Transferencia de Materia", "Diseño de Reactores", "Operaciones de Separación", "Termotecnia" y "Fluidotecnia".

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:

- 59 horas de prácticas de laboratorio, distribuidas en 6 horas semanales (dos sesiones semanales).
- 1 hora teórica en la que se presentará la asignatura y se expondrán diversos aspectos de la misma.
- 3 horas de examen.

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:** Domina la resolución de los problemas relacionados con el diseño y optimización de equipos en la Industria Química.
- 2:** Obtiene, interpreta y aplica información cinética sobre reacciones homogéneas y heterogéneas.
- 3:** Analiza e interpreta los resultados obtenidos en la operación de procesos de separación.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Experimentación en Ingeniería Química I" es una asignatura obligatoria de 6 créditos ECTS, siendo impartida por tres áreas: "Ingeniería Química", "Mecánica de Fluidos" y "Máquinas y Motores Térmicos".

La asignatura es eminentemente práctica y, por lo tanto, se va a orientar a que el alumno adquiera habilidades en el laboratorio basadas en conocimientos teóricos introducidos en otras asignaturas del tercer curso 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 ya que, a los conocimientos teórico-prácticos adquiridos en las asignaturas de "Transferencia de Materia", "Cinética Química Aplicada", "Termotecnia", "Fluidotecnia", "Diseño de Reactores" y "Operaciones de Separación", añade los conocimientos y habilidades que se adquieren en el laboratorio en todas sus facetas.

El objetivo de la asignatura de "Experimentación en Ingeniería Química I" es capacitar al alumno para desarrollar en el futuro una serie de actividades experimentales sencillas, que son típicas de la profesión de Ingeniero Químico, como por ejemplo:

- Tomar decisiones razonadas acerca de cuáles son las condiciones de operación que mejoran el rendimiento de un proceso.
- Obtener datos experimentales necesarios para el diseño de equipos de proceso, como datos de equilibrio, parámetros cinéticos en reacciones químicas,...
- Seleccionar equipos e instalaciones para el flujo de fluidos y ciclos termodinámicos.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura está programada en el segundo semestre de tercer curso del Grado en Ingeniería Química y pertenece al módulo de Tecnología Específica (Química Industrial). Cuando el alumno cursa esta asignatura ya ha cursado o está cursando las asignaturas de "Transferencia de Materia", "Cinética Química Aplicada", "Diseño de Reactores", "Fluidotecnia", "Termotecnia" y "Operaciones de Separación" y, por lo tanto, maneja los principios básicos de la Ingeniería Química. Por otra parte, hay que considerar, que la asignatura de Experimentación en Ingeniería Química I deberá proporcionar al alumno los conceptos que vaya a necesitar en asignaturas obligatorias que cursará posteriormente, en especial, la asignatura de "Experimentación en Ingeniería Química II".

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

- 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.
- 7:** 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.
- 8:** 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, el haber cursado esta asignatura habilitará al alumno para realizar informes correctos si se le requieren o evaluar la corrección de aquellos que se le entreguen.

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.

La asistencia a las sesiones de laboratorio programadas durante el curso académico será obligatoria, así como la entrega de los informes de prácticas.

En todos los casos se realizará un seguimiento de cada una de las sesiones de laboratorio. Se valorará la

preparación previa, el desarrollo de la sesión de laboratorio y la presentación e interpretación de resultados de las prácticas de laboratorio. Cada área indicará, al comienzo de las prácticas, como deben presentarse los informes de las prácticas realizadas. Si el profesor así lo requiere se expondrán de forma oral dichos informes. En el caso de las prácticas impartidas por el área de "Ingeniería Química", los alumnos deberán realizar un primer cuestionario al final de la práctica, en el que se evaluará la comprensión de los ensayos realizados en dicha jornada y un segundo cuestionario o informe a entregar con anterioridad a las fechas límite que indiquen los profesores. El porcentaje en la nota de cada uno de los informes será : 40% y 60 %, respectivamente.

Al finalizar las sesiones de prácticas correspondientes a cada área, dicha área realizará un examen escrito u oral sobre la materia impartida por el área. La nota obtenida en las prácticas de un área de terminada se calculará según la siguiente fórmula:

Nota en una área= (0,5 x Nota examen) + (0,5 x Nota informes)

La evaluación se realizará de forma independiente para cada una de las áreas de "Ingeniería Química", "Mecánica de Fluidos" y "Máquinas y Motores Térmicos". Se precisa una nota mínima de 4 en el examen y/o en los informes para aplicar la fórmula. Si no se alcanza dicha nota, el alumno se considerará suspenso en la parte correspondiente a esa área.

La calificación final alcanzada en la asignatura será la media ponderada de las obtenidas en cada una de las áreas siempre y cuando se tenga un 4,0 como mínimo en las nota de cada una de las áreas. De esta forma, el valor de la calificación final se calculará:

Calificación final= $\frac{4}{6}$ * Nota en Ing. química+ $\frac{1}{6}$ * Nota en Mec. Fluidos+ $\frac{1}{6}$ * Nota en Máq. y Motores

2:

Si un alumno suspende, en primera convocatoria, una de las partes que conforman su nota final (sea de Ingeniería Química, Máquinas y Motores Térmicos o Mecánica de Fluidos), éste automáticamente quedará suspenso aunque su nota media sea de aprobado, y estará obligado a repetir, en examen ordinario de segunda convocatoria, la(s) parte(s) que haya suspendido. En este caso se le guardará la nota de los informes y de las partes aprobadas.

3:

En caso de suspender, aunque sea una de las partes, dentro de las dos convocatorias del curso académico, deberá matricularse de nuevo en la asignatura. Si el profesor encargado de alguna de las partes superadas lo considera pertinente, podrá eximir al alumno de hacer las prácticas correspondientes a esa parte y de entregar los informes, pero no de hacer el examen.

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.

Una vez en el laboratorio, los alumnos realizarán la parte experimental de las prácticas planteadas. Comentarán los resultados obtenidos y realizarán uno o varios informes que contemplen el trabajo realizado (resultados, cálculos, representaciones gráficas,...), todo ello con una adecuada presentación).

Finalmente, los alumnos han de realizar un examen escrito individual que tiene por objeto demostrar los conocimientos adquiridos en la asignatura.

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: **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 presentación de informes.

2: **Clases presenciales en laboratorio:** Se impartirán alrededor de 20 prácticas distribuidas de la siguiente forma:

I) Área de Ingeniería Química (4 ECTS): Se realizarán 13 sesiones de tres horas cada una. Dichas prácticas son susceptibles de cambio en el caso de que no se aprecie un correcto funcionamiento en los días previos a su comienzo.

- Práctica 1. Cinética de una reacción homogénea catalizada
- Práctica 2. Cinética de una reacción homogénea desarrollada en un reactor continuo
- Práctica 3. Cinética de una reacción enzimática
- Práctica 4. Absorción con reacción química
- Práctica 5. Determinación de la curva de equilibrio y destilación diferencial
- Práctica 6: Intercambio iónico
- Práctica 7. Reactores de mezcla perfecta y flujo pistón
- Práctica 8. Lixiviación
- Práctica 9. Fluidización. Determinación de la porosidad de un lecho fijo y cálculo de la velocidad de mínima fluidización
- Práctica 10. Destilación con reflujo
- Práctica 11. Batería de tanques de mezcla perfecta en serie
- Práctica 12. Isoterma de adsorción
- Práctica 13. Permeación de gases a través de membranas porosas

II) Área de Máquinas y Motores Térmicos (1 ECTS): Se realizarán 3 ó 4 sesiones de 3 ó 2,5 horas cada una. Las prácticas se seleccionaran por el Área de entre las siguientes:

- Práctica 1. Determinación del rendimiento energético de una caldera
- Práctica 2. Evaluación del comportamiento de un enfriador evaporativo
- Práctica 3. Motores alternativos de combustión interna
- Práctica 4. Turbomáquinas térmicas

III) Área de Mecánica de Fluidos (1 ECTS): Se realizarán 4 sesiones de 2,5 horas cada una.

- Práctica 1. Despiece y selección de bombas
- Práctica 2. Instalación de bombeo y ensayo de bombas. Cavitación
- Práctica 3 Pérdidas de carga en instalaciones. Ensayo de válvulas
- Práctica 4. Ensayo de ventiladores

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.

Además de la bibliografía recomendada, el alumnado podrá consultar los guiones de las prácticas que estarán disponibles en reprografía.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Baker, Roger C. Flow measurement handbook : Industrial designs, operating principles, performance, and applications / Roger C. Baker . - 1st pub. Cambridge [etc.] : Cambridge Univeristy Press, 2000
- Boilers, evaporators and condensers / Edited by Sadik Kakaç New York [etc.] : John Wiley and Sons, cop.1991
- Cinética química aplicada / Juan Ramón González Velasco...[et al.] Madrid : Síntesis, D.L. 1999
- Giacosa, Dante. Motores endotérmicos : motores de encendido por chispa, de carburación y de inyección, motores de encendido por compresión Diesel, lentos y veloces, motores rotativos, turbinas de gas, teoría, construcción, pruebas / Dante Giacosa Barcelona : Omega, D.L.1988
- Ingeniería de reactores / Jesús Santamaría ... [et al.] . - [1ª ed.], 1ª reimp. Madrid : Síntesis, D. L. 2002
- Levenspiel, Octave. Chemical reaction engineering / Octave Levenspiel . - 3rd ed. New York [etc.] : John Wiley & Sons, cop. 1999
- Levenspiel, Octave. Ingeniería de las reacciones químicas / Octave Levenspiel ; [con la colaboración en la traducción de Juan A. Conesa ; revisión técnica, Enrique Arriola Guevara] . - 3ª ed. México : Limusa Wiley, cop. 2004
- Mataix, Claudio. Turbomáquinas hidráulicas : turbinas hidráulicas, bombas, ventiladores / Claudio Mataix . - 2ª ed. rev. y corr. / Por Antonio Arenas ; con la colaboración de Eva Arenas y Alexis Cantizano Madrid : Universidad Pontificia de Comillas 2009
- McCabe, Warren L.. Unit operations of chemical engineering / Warren L. McCabe, Julian C. Smith, Pvoeter Harriott . - 6th. ed. Boston [etc] : McGraw-Hill, 2001
- Muñoz Rodríguez, Mariano. Motores alternativos de combustión interna / Mariano Muñoz Rodríguez, Francisco Moreno Gómez, Jesús F. Morea Roy Zaragoza : Prensas Universitarias de Zaragoza, 1999
- Seader, J. D.. Separation process principles / J. D. Seader, Ernest J. Henley . - 2nd ed. Hoboken, NJ : John Wiley & Sons, cop. 2006
- Treybal, Robert E. Operaciones de transferencia de masa / Robert E. Treybal ; traducción Amelia García Rodríguez, revisión técnica Francisco José Lozano . - 2a ed. [reimp.] México [etc] : McGraw-Hill, 1994
- Turbomáquinas térmicas / Mariano Muñoz Rodriguez, Francisco J. Collado Giménez, Francisco Moreno Gómez, Jesús F. Morea Roy . - 1a ed. Zaragoza : Prensas Universitarias, 1999
- Turbopumps and pumping systems / Ahmad Nourbakhsh ... [et al.] Brelin [etc.] : Springer, cop. 2008