

Guía docente

320065 - ERQ - Ingeniería de la Reacción Química

Última modificación: 11/04/2025

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa

Unidad que imparte: 713 - EQ - Departamento de Ingeniería Química.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2025

Créditos ECTS: 6.0

Idiomas: Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: MANUEL JOSE LIS ARIAS

Otros:

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

5. QUI: 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.

Transversales:

2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

3. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.

4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 3: Planificar y utilizar la información necesaria para un trabajo académico (por ejemplo, para el trabajo de fin de grado) a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Sesiones presenciales de exposición de los contenidos.
- Sesiones presenciales de trabajo práctico.
- Trabajo autónomo de estudio y resolución de casos.
- Estudio y resolución de un proyecto en grupo (AD).

En las sesiones de exposición de los contenidos el profesor introducirá las bases teóricas de la materia, conceptos, métodos y resultados ilustrándolo con ejemplos convenientes para facilitar su comprensión.

Las sesiones de trabajo práctico en el aula serán de tres clases:

- a) Sesiones en las que el profesor guiará a los estudiantes en el análisis de procesos y la resolución de problemas aplicando cálculo sencillo o programas de resolución. (70%)
- b) Sesiones de discusión de diagramas de flujo en grupo por parte de los estudiantes. (8%)
- c) Sesiones de exámenes (12%)
- d) Las sesiones de AD se llevarán a cabo en régimen de seminario y por grupos de trabajo. Cada grupo dispondrá, al comienzo de curso de una propuesta de proyecto a solucionar y presentar, oralmente, al final del cuatrimestre. El seguimiento se realizará en sesiones por grupo con el profesor. (10%)

Los estudiantes, de forma autónoma deberán estudiar para asimilar los conceptos, resolver los ejercicios propuestos ya sea manualmente o con la ayuda de programas de ordenador.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

La extrapolación de datos experimentales desde laboratorio a escala producción, es una tarea habitual de los ingenieros químicos en la industria.

Las reacciones químicas industriales se llevan a cabo en reactores químicos y casi cada reacción presenta peculiaridades que modifican el tipo de reactor a utilizar.

En esta asignatura se estudiarán los criterios a utilizar para poder diseñar estos aparatos industriales, en función del tipo de reacción: Homogénea, heterogénea, simple, compleja o auto catalítica. Dentro del grupo de reacciones catalíticas, se estudiará los casos especiales de Cinéticas microbianas y enzimáticas.

Este diseño considerará no sólo los aspectos de producción, sino también el de tipo medioambiental, consiguiendo un reactor químico con el mínimo de residuos, el gasto energético óptimo y con el mínimo impacto ambiental.

Al final de la asignatura, los estudiantes deberán encontrarse capacitados para poder diseñar el reactor real. Esto incluye la selección del régimen estacionario o no estacionario del sistema de reacción y las necesidades energéticas o de catalizador que requerirán las reacciones estudiadas.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas grupo mediano	30,0	20.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

TEMA 1. LEYES DE VELOCIDAD Y ESTEQUIOMETRÍA

Descripción:

- Recordatorio de la Cinética Química
- Órdenes de reacción
- Análisis de datos de velocidad de reacción
- Evaluación de reactores de laboratorio
- Sistemas de reacción simple y múltiple
- Sistemas de reacción con Equilibrio Químico
- Cinética enzimática y microbiana
- Utilización de los datos experimentales para definir parámetros de reactor: Caso batch

Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

Aprendizaje autónomo: 10h

TEMA 2. REACTORES IDEALES ISOTÉRMICOS

Descripción:

- Ecuaciones de diseño para reacciones simples y isotérmicas
- Reactores batch y reactores estacionarios
- Diseño de CSTR y PFR
- Ventajas e inconvenientes
- Caída de presión en reactores

Dedicación: 25h

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 5h

Aprendizaje autónomo: 10h

TEMA 3. DISEÑO DE REACTORES NO ISOTÉRMICOS

Descripción:

- Reactores batch no isotérmicos
- Reactores de flujo continuo no isotérmicos
- Conversiones al equilibrio
- Operaciones no adiabáticas de reactores
- Multiplicidad de estados estacionarios: ignición-extinción en reactores

Dedicación: 23h

Grupo grande/Teoría: 11h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 10h

TEMA 4. CATÁLISIS Y REACTORES CATALÍTICOS

Descripción:

- Reacciones químicas catalizadas
- Tipo de catálisis: homogénea y heterogénea
- Catálisis y Química de Superficies
- Isotermas de adsorción superficial
- Etapas limitantes en sistemas catalíticos
- Desactivación de catalizadores.
- Catálisis Microbiana y enzimática

Dedicación: 20h

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 10h

TEMA 5. REACTORES CON CATALIZADORES SÓLIDOS

Descripción:

- Efectos de difusión en las reacciones heterogéneas
- Fundamentos de transferencia de masa
- Resistencia externa a la transferencia de masa
- Catalizadores porosos
- Factores de efectividad global
- Reactores multifásicos
- Camas fijas y lechos fluidizados

Dedicación: 20h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 5h

Aprendizaje autónomo: 10h

TEMA 6. REACTORES REALES

Descripción:

- Distribuciones de tiempo de residencia en reactores (DTR)
- DTR en reactores ideales con reacciones simples
- DTR en reactores ideales con reacciones múltiples

Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 7h

Actividades dirigidas: 4h

Aprendizaje autónomo: 4h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- 1er examen, peso: 35%
- 2º examen, peso: 35%
- Casos resueltos presentados: 20%
- Proyecto en AD: 10%

Todos aquellos estudiantes que suspendan, quieran mejorar nota o no puedan asistir al examen parcial, tendrán oportunidad de examinarse el mismo día del examen final. Si las circunstancias no hacen viable que sea el mismo día del examen final, el profesor responsable de la asignatura propondrá, vía la plataforma Atenea, que dicho examen de recuperación se lleve a cabo otro día, en horario de clase.

La nueva nota del examen de recuperación sustituirá la antigua sólo en el caso que sea más alta.

Para aquellos estudiantes que cumplan los requisitos y se presenten al examen de reevaluación, la calificación del examen de reevaluación sustituirá las notas de todos los actos de evaluación que sean pruebas escritas presenciales (controles, exámenes parciales y finales) y se mantendrán las calificaciones de prácticas, trabajos, proyectos y presentaciones obtenidas durante el curso.

Si la nota final después de la reevaluación es inferior a 5.0 sustituirá la inicial únicamente en el caso de que sea superior. Si la nota final después de la reevaluación es superior o igual a 5.0, la nota final de la asignatura será aprobado 5.0.



BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Fogler, H. Scott. Elementos de ingeniería de las reacciones químicas. 3ª ed. México: Pearson Educación, 2001. ISBN 9702600790.
- Levenspiel, Octave. Ingeniería de las reacciones químicas. 3ª ed. México: Limusa Wiley, 2004. ISBN 9681858603.
- Missen, Ronald W.; Mims, Charles A.; Saville, Bradley A. Introduction to chemical reaction engineering and kinetics. New York: Wiley, 1999. ISBN 0471163392.
- Santamaría, Jesús [et al.]. Ingeniería de reactores. Madrid: Síntesis, 1999. ISBN 847738665X.
- Schmidt, Lanny D. The engineering of chemical reactions. 2nd ed. New York: Oxford University Press, 2005. ISBN 0195169255.
- Butt, John B. Reaction kinetics and reactor design. 2nd ed. New York: Marcel Dekker, 2000. ISBN 0824777220.