



Guía docente

3200662 - EEQ2 - Experimentación en Ingeniería Química II

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: Xavier Colom Fajula

Otros: Manuel Carrasco
Federic DeBruin

CAPACIDADES PREVIAS

Se recomienda que el estudiante tenga conocimientos de Operaciones Básicas de transferencia de materia e Ingeniería de la Reacción química.

Por otra parte, se recomienda que el estudiante haya alcanzado los objetivos de primer nivel de las competencias genéricas: aprendizaje autónomo, comunicación eficaz oral y escrita y trabajo en equipo.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

6. 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.

5. QUI: 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.

Transversales:

05 TEQ N2. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 2: Contribuir a consolidar el equipo planificando objetivos, trabajando con eficacia y favoreciendo la comunicación, la distribución de tareas y la cohesión.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La comunicación con los estudiantes para la difusión de información se realiza mediante el Campus Digital de la UPC que actualmente está al servicio de profesores y estudiantes .

Se proporciona material didáctico al estudiante para facilitar el seguimiento de la asignatura: guiones de prácticas, planificación de tareas a realizar, instrucciones y plantillas de elaboración de las entregas .

Se ha planificado la asignatura para que el estudiante trabaje de forma autónoma de acuerdo con los objetivos de segundo nivel de la competencia genérica de trabajo en equipo. La asignatura evalúa la competencia de trabajo en equipo (segundo nivel) .

Para que el alumno alcance los objetivos y las competencias programadas, la asignatura se estructura en tres tipos de actividades:

1 . Aprendizaje cooperativo basado en la realización de experimentos de laboratorio (54 h) : Realización de experimentos de laboratorio propuestos por el profesor, priorizando el trabajo en equipo (3-4 estudiantes), donde se responsabiliza al estudiante, de manera tutelada y guiada, de su planificación y diseño experimental. Cada uno de los equipos será responsable de coordinar un experimento de laboratorio pero el trabajo deberá realizarse de forma cooperativa para presentar una propuesta final de diseño del experimento . Los experimentos programados serán de resultado abierto y todos los equipos, de forma simultánea, asumen los roles de coordinador de un experimento y colaborador de otros experimentos .

2 . Sesiones no presenciales de trabajo autónomo (90 h) : Los estudiantes deberán dedicar un tiempo fuera del aula para comprender los fundamentos teóricos y realizar las tareas pre-laboratorio y post -laboratorio asociadas a cada uno de los experimentos propuestos.

3. Sesiones presenciales de evaluación (6h) : Se harán dos exámenes escritos y dos presentaciones orales en las sesiones de evaluación programadas por la Universidad .

La evaluación de la asignatura será continua y el estudiante recibirá del profesorado valoraciones de su aprendizaje con el objetivo de que, si fuera necesario, pudiera reconducir los resultados pocos satisfactorios obtenidos durante el curso.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Diseñar y gestionar procedimientos de experimentación aplicada en el ámbito de la ingeniería química para la determinación propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas de ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	60,0	40.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Tema 1. FENÓMENOS Y OPERACIONES BÁSICAS DE TRANSFERENCIA DE MATERIA

Descripción:

- 3.P1. Diagramas de equilibrio líquido - vapor.
- 3.P2. Extracción líquido-líquido: coeficiente de reparto.
- 3.P3. Destilación y puntos de burbuja y rocío de mezclas multicomponentes: simulación con HYSYS.
- 3.P4. Difusividad y coeficiente de transferencia de materia sólido-líquido.
- 3.P5. Adsorción de ácido acético en carbón activo: Isotermas.
- 3.P6. Rectificación intermitente de mezclas binarias: columna de platos y columna de relleno.

Objetivos específicos:

Al finalizar este tema, el estudiante debe ser capaz de:

- Identificar los diferentes mecanismos de transferencia de materia.
- Formular y aplicar las expresiones que describen fenómenos de transferencia de materia.
- Analizar experimentalmente el comportamiento de sistemas y operaciones controlados por la transferencia de materia.
- Determinar experimentalmente diagramas de equilibrio de sistemas de transferencia de materia en diferentes condiciones: mezclas binarias líquido - vapor, mezclas ternarias líquido-líquido, isotermas de adsorción líquido - sólido.
- Determinar experimentalmente el coeficiente de difusión de un componente en un sistema a partir de las ecuaciones de transporte molecular de materia.
- Determinar experimentalmente el coeficiente de transferencia de materia de un componente en un sistema a partir de las ecuaciones derivadas para el transporte turbulento de materia.
- Analizar experimentalmente en planta piloto el comportamiento de operaciones básicas de transferencia de materia: rectificación discontinua, torre de enfriamiento de agua, operaciones de separación por membranas de ósmosis inversa y ultrafiltración.
- Manipular aparatos de laboratorio y equipos a escala de planta piloto.
- Evaluar el grado de ajuste de las ecuaciones teóricas propuestas para el diseño de reactores a partir de los datos de laboratorio.
- Predecir el comportamiento de operaciones básicas industriales a partir de los datos de laboratorio.

- Documentar, planificar y dirigir de forma guiada la realización de un experimento trabajando en equipo de forma autónoma.

- Utilizar técnicas y herramientas informáticas para el cálculo, procesado e interpretación de datos y presentación de resultados.

Actividades vinculadas:

Documentar, planificar y dirigir de forma guiada la realización de un experimento de resultado abierto trabajando en equipo de forma guiada.

Dedicación: 72h

Grupo pequeño/Laboratorio: 27h

Aprendizaje autónomo: 45h

Tema 2. CINÉTICA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS Y REACTORES

Descripción:

Propuesta de experimentos en términos de objetivos.

Objetivos específicos:

Al finalizar este tema, el estudiante debe ser capaz de:

- Determinar la velocidad de reacción y la ecuación cinética de reacciones químicas.
- Determinar la constante de velocidad de una reacción química y evaluar la influencia de la temperatura.
- Formular y aplicar los balances de materia y energía para la determinación de las ecuaciones de diseño de reactores químicos discontinuos y continuos.
- Determinar experimentalmente el comportamiento de los reactores químicos.
- Caracterizar el tipo de flujo en un reactor continuo real y determinar su distribución de tiempo de residencia.
- Manipular reactivos químicos, instrumentos de medida y reactores químicos a escala de planta piloto.
- Evaluar el grado de ajuste de las ecuaciones teóricas propuestas para el diseño de reactores a partir de los datos de laboratorio.
- Predecir el comportamiento de reactores industriales continuos a partir de los datos de laboratorio.
- Documentar, planificar y dirigir de manera autónoma la realización de un experimento trabajando en equipo de forma autónoma.

Utilizar técnicas y herramientas informáticas para el cálculo, procesado e interpretación de datos y presentación de resultados.

Actividades vinculadas:

Documentar, planificar y dirigir de forma autónoma la realización de un experimento de resultado abierto trabajando en equipo de forma guiada.

Dedicación: 72h

Grupo pequeño/Laboratorio: 27h

Aprendizaje autónomo: 45h

EXÁMENES

Descripción:

contenido castellano

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 6h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Examen 1: 35%

Libreta de laboratorio del estudiante: 15%

Informe Global Práctica coordinada: 25%

Presentación oral de los experimentos dirigidos: 25%

Competencia transversal - Trabajo en Equipo: 5%

Evaluación de la Competencia Transversal de Trabajo en Equipo:

La competencia de Trabajo en Equipo de tercer nivel se evaluará considerando la participación de cada estudiantes en relación con los siguientes criterios: cooperación, responsabilidad individual, eficacia y motivación.

Las actividades de grupo programadas para evaluar esta competencia son:

- Elaboración de un documento de normas de funcionamiento del equipo.
- Plan de trabajo del equipo.
- Planificación de un experimento.
- Dirección de los grupos subordinados para la realización del experimento según la planificación.
- Presentación de Informes semanales con los acuerdos del equipo.
- Presentación oral y escrita de informes de grupo.

Para aquellos estudiantes que cumplan los requisitos y se presenten al examen de reevaluación, la calificación del examen de reevaluación substituirá 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 substituirá 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:

- Calleja, Guillermo. Introducción a la ingeniería química. Madrid: Síntesis, 1999. ISBN 8477386641.
- Aucejo, Antoni. Introducció a l'enginyeria química [en línea]. València: Universitat de València, 2013 [Consulta: 23/04/2025]. Disponible a: <https://research-ebsco-com.recursos.biblioteca.upc.edu/plink/96f66798-ed8-350b-87bf-f13a3de43a23>. ISBN 9788437091624.
- Coulson, J. M.; Richardson, J. F. Ingeniería química, vols. 1, 2, 4, 5. Barcelona: Reverté, 1979-1981. ISBN 9788429171341.

Complementaria:

- McCabe, Warren L [et al.]. Operaciones unitarias en ingeniería química. 7a ed. Madrid: McGraw-Hill, 2007. ISBN 9789701061749.
- Levenspiel, Octave. Ingeniería de las reacciones químicas. 3a ed. México: Limusa Wiley, 2004. ISBN 9681858603.
- Fogler, H. Scott. Elementos de ingeniería de las reacciones químicas. 3a ed. México: Pearson Educación, 2001. ISBN 9702600790.