Guía docente
3200661 - EEQ1 - Experimentación en Ingeniería Química I

Última modificación: 19/04/2023

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: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Fernando Carrillo Navarrete

Otros: Carrasco Portero, Manuel
De Bruijn Berenguer, Frederic
Colom Fajula, Xavier

CAPACIDADES PREVIAS

Se recomienda que el estudiante curse paralelamente alguna asignatura relacionada con las Operaciones Básicas de transporte de fluidos y transmisión de calor en Ingeniería 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, trasferencia 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 Virtual 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, 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 ESTUDIANTADO

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

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Tema 1. FENÓMENOS Y OPERACIONES BÁSICAS DE TRANSPORTE DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO.

Descripción:
1.P1. Medida de caudal de fluidos compresibles: diafragma y venturímetro.
1.P2. Balance de materia en régimen no estacionario.
1.P3. Balance de energía mecánica: Descarga de un depósito.
1.P4. Flujo de fluidos a través de columnas rellenadas.
1.P5. Sedimentación discontinua.
1.P6. Agitación y mezcla de líquidos.

Objetivos específicos:
Al finalizar este tema, el estudiante debe ser capaz de:
- Conocer los objetivos, metodología y métodos de evaluación de la asignatura.
- Analizar el comportamiento de los fluidos en circulación por el interior de conducciones.
- Formular y aplicar los balances de materia y energía mecánica al flujo de fluidos.
- Aplicar y analizar los principios básicos del flujo interno de fluidos para la determinación de las pérdidas de energía por rozamiento.
- Manipular elementos básicos (tuberías, válvulas y accesorios) y equipos (bombas y ventiladores) para el transporte de fluidos.
- Manipular instrumentos y aparatos de uso frecuente para la medida de presiones, temperatura y caudales de fluidos.
- Determinar la pérdida de presión que se produce en el flujo de fluidos a través de camas porosos.
- Analizar experimentalmente las condiciones de operación de la operación básica de sedimentación.
- Evaluar el grado de ajuste de las ecuaciones teóricas para el modelado de fenómenos y operaciones básicas de transporte de fluidos a partir de los datos de laboratorio.
- Documentar, planificar y dirigir de forma guiada la realización de un experimento de resultado abierto trabajando en equipo de forma guiada.
- 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: 75h
Grupo pequeño/Laboratorio: 30h
Aprendizaje autónomo: 45h

Tema 2. FENÓMENOS Y OPERACIONES BÁSICAS DE TRANSMISIÓN DE CALOR

Descripción:
2.P1. Conductividad calorífica de sólidos.
2.P2. Coeficiente local de transmisión de calor: convección.
2.P3. Transferencia de calor líquido - líquido en intercambiador de tubos concéntricos.
2.P4. Coeficientes de transmisión de calor de un evaporador de película ascendente discontinuo.
2.P5. Transferencia de calor en estado no estacionario en un reactor encamisado.
2.P6. Torre de enfriamiento de agua.

Objetivos específicos:
Al finalizar este tema, el estudiante debe ser capaz de:
- Identificar los diferentes mecanismos de transmisión de calor.
- Describir los fenómenos básicos de la transmisión de calor entre sólidos y fluidos.
- Diferenciar los mecanismos de transmisión de calor dado un caso práctico concreto.
- Formular y aplicar los balances y ecuaciones que describen los fenómenos de transmisión de calor.
- Aplicar los principios básicos de la transmisión de calor para la determinación experimental de coeficientes individuales y globales de transmisión de calor.
- Manipular aparatos (medida de temperatura y caudales de fluidos) y equipos (caldera de vapor, intercambiadores, serpentines) relacionados con equipos de transmisión de calor.
- Analizar experimentalmente en planta piloto las condiciones de operación de equipos de transferencia de calor: intercambiador de tubos concéntricos, intercambiador tipo serpentines, evaporador de película ascendente discontinuo, camisa refrigerante de un reactor.
- Evaluar el grado de ajuste de las ecuaciones teóricas para el modelado de fenómenos y operaciones básicas de transmisión de calor a partir de los datos de laboratorio.
- Documentar, planificar y dirigir de forma guiada la realización de un experimento de resultado abierto trabajando en equipo de forma guiada.
- 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: 75h
Grupo pequeño/Laboratorio: 30h
Aprendizaje autónomo: 45h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Examen 1: 20%
Examen 2: 20%
Libreta de laboratorio del estudiante 1: 17,5%
Libreta de laboratorio del estudiante 2: 17,5%
Presentación escrita del experimento dirigido: 15%
Presentación oral del experimento dirigido: 10%

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: Sintesis, 1999. ISBN 8477386641.
- Aucejo, Antoni. Introducció a l'enginyeria química. Barcelona: Pòrtic, 1999. ISBN 8473065565.
- McCabe, Warren L [et al.]. Operaciones unitarias en ingeniería química. 7a ed. Madrid: McGraw-Hill, 2007. ISBN 9789701061749.

Complementaria:
- Coulson, J. M.; Richardson, J. F. Ingeniería química, vols. 1, 2, 4, 5. Barcelona: Reverté, 1979-1981. ISBN 9788429171341.
- Levenspiel, Octave. Flujo de fluidos e intercambio de calor [en línea]. Barcelona: Reverté, 1993 [Consulta: 14/09/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8184. ISBN 8429179682.