

Plan 442 GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura 41846 OPERACIONES UNITARIAS INDUSTRIALES

Grupo 1

Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria

Créditos ECTS

6

Competencias que contribuye a desarrollar

Competencias generales:

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis
- CG2. Capacidad de organización y planificación del tiempo
- CG4. Capacidad de expresión escrita
- CG6. Capacidad de resolución de problemas
- CG7. Capacidad de razonamiento crítico. Análisis lógico
- CG8. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- CG9. Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz
- CG14. Capacidad de evaluar.

Competencias específicas:

- CE30. Conocimientos sobre mecánica de fluidos.
- CE31. Conocimientos sobre transmisión de calor.
- CE33. Capacidad para el cálculo, diseño y gestión de sistemas con flujo de fluidos.
- CE34. Capacidad para el cálculo, diseño y gestión de sistemas con transmisión de calor.

Objetivos/Resultados de aprendizaje

- Conocer técnicas de caracterización de tamaños de sólidos
- Realizar cálculos de tamaños medios de muestras sólidas
- Dimensionar sistemas de separación y clasificación de partículas sólidas por elutriación
- Realizar cálculos de operación en torres de relleno y en lechos fluidizados.
- Conocer los elementos básicos y las características operacionales de torres de relleno y lechos fluidizados
- Realizar cálculos básicos de filtración y sedimentación y de dimensionado de sus equipos
- Aplicar criterios de semejanza y de cambio de escala con sistemas de agitación mecánica
- Conocer los tipos de intercambiadores de calor utilizados en la industria, así como sus características de construcción
 - Dimensionar intercambiadores de placas y de carcasa y tubos
 - Dimensionar condensadores y ebulliciones
 - Dimensionar una unidad de concentración por evaporación

Contenidos

Tema 1.- Conceptos de transmisión de calor.- Mecanismos: Conducción, Convección y Radiación. Coeficientes individuales y coeficientes globales.

Tema 2.- Equipos para la transmisión de calor.- Cambiadores de carcasa y tubos. Cambiadores de placas. Cambiadores de superficie ampliada. Factores de ensuciamiento. Eficacia en los sistemas de intercambio de calor

Tema 3.- Cálculo de cambiadores de carcasa y tubos.- Consideraciones generales de diseño. Detalles de construcción. Coeficientes de transmisión de calor y caída de presión en los tubos. Coeficientes de transmisión de calor y caída de presión en la carcasa.

Tema 4.- Condensación.- Fundamentos de la transmisión de calor en condensación de compuestos puros. Detalles de construcción de condensadores. Caída de presión.

Tema 5.- Ebullición.- Fundamentos de la transmisión de calor en ebullición de compuestos puros.. Tipos de ebulliciones. Ebullición tipo caldera.

Tema 6.- Evaporación.- Evaporadores de un efecto. Evaporadores de múltiple efecto. Mejora del rendimiento de los

evaporadores. Equipo.

Tema 7.- Caracterización de partículas sólidas y movimiento relativo sólido-fluido. Caracterización de partículas individuales y de masas de sólidos. Medida y distribución de tamaños. Flujo externo. Velocidad límite de caída. Elutriación y sedimentación.

Tema 8.- Lechos porosos. Rellenos: tipos y parámetros característicos. caída de presión en lechos porosos. Torres de relleno: características y elementos. Inundación en torres de relleno. Caída de presión en torres de relleno. Velocidad de mojado. Hold-up.

Tema 9.- Lechos fluidizados. Fluidización. Velocidad mínima de fluidización. Caída de presión. Expansión de lechos fluidizados. Aplicaciones de lechos fluidizados.

Tema 10.- Filtración y centrifugación.- Ecuaciones de filtración en torta. Ec. de Darcy. Filtración a caída de presión constante y a caudal constante. Compresibilidad de la torta. Equipos de filtración. Fundamentos de centrifugación y equipo

Tema 11.- Agitación y mezcla. Tanques agitados: potencia, velocidad y tempo de mezclado. Equipo.

Principios Metodológicos/Métodos Docentes

El curso se distribuye en clases teóricas, de aula y seminarios.

Las clases teóricas emplearán, principalmente el método expositivo para transmitir los conocimientos fundamentales de la asignatura. El estudiante dispondrá con antelación del material empleado para la exposición.

Las clases prácticas en aula servirán de apoyo para la profundización y aplicación de los conocimientos expuestos en las clases teóricas. Los conocimientos teóricos se aplicarán a la resolución de ejemplos y casos concretos relacionados con la realidad industrial. Se trabajará de manera especial la estrategia de resolución de los problemas, la formulación de hipótesis y su comprobación, la resolución numérica de problemas y el análisis de resultados.

También se realizarán seminarios que se desarrollarán en grupo, destinados a profundizar en algunos de los contenidos fundamentales de la asignatura y que permitirán el desarrollo de competencias transversales como la capacidad de análisis y síntesis, la capacidad de expresión oral y escrita y el juicio crítico, entre otras.

Criterios y sistemas de evaluación

La evaluación del alumno se realiza mediante un sistema combinado de examen final escrito, entrega de tareas y control.

1. EXAMEN FINAL (60%)

TEORIA: Cuestiones cortas teórico-aplicadas

40% (Nota mínima: 4 puntos para considerar restantes notas)

PROBLEMAS: Resolución 2 problemas

60% (Nota mínima: 4 puntos para considerar restantes notas)

2. TAREAS y SEMINARIOS (30%): Entrega de materiales solicitados como tareas programadas a lo largo del curso y durante los seminarios

3. CONTROL (10%)

Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

Aula virtual

Transparencias de clase

Calendario y horario

Tanto el calendario como el horario se pueden consultar en

<http://www.eii.uva.es/titulaciones/grados/442horarios.php>

Tabla de Dedicación del Estudiante a la Asignatura/Plan de Trabajo

Actividades presenciales (2,4 ECTS)

Clases de aula teóricas:

1 ECTS Método expositivo

Clases de aula de problemas

0,7 ECTS Resolución de ejercicios y problemas

Tutorías docentes / Seminarios.

0,4 ECTS Tutorías por grupos. Discusión y puesta en común de tareas propuestas. Seminarios de profesionales de empresa.

Visitas técnicas a empresas: 0,1 ECTS.

Exámenes: 0,2 ECTS

Actividades no presenciales (3,6 ECTS)

0,7 ECTS Trabajo en grupo

2,9 ECTS Trabajo autónomo

Responsable de la docencia (recomendable que se incluya información de contacto y breve CV en el que aparezcan sus líneas de investigación y alguna publicación relevante)

M^a José Cocero Alonso (mjcocero@iq.uva.es)

CATEDRÁTICA DE UNIVERSIDAD.

Universidad de Valladolid. Escuela de Ingenierías Industriales.

Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.

Agosto 2003

Líneas de investigación:

Utilización de recursos naturales alternativos para la obtención de productos químicos y energía

Productos saludables y de alto valor añadido a partir de materias primas renovables

Intensificación de procesos mediante implementación de nuevas tecnologías para revalorización de materias primas y residuos.

D. A. Cantero, M. D. Bermejo, M. J. Cocero, Reaction engineering for process intensification of supercritical water biomass refining, *The Journal of Supercritical Fluids*, *The Journal of Supercritical Fluids*, (2015) 96, 21-35.

J.P.S. Queiroz, M.D. Bermejo, M.J. Cocero, Numerical study of the influence of geometrical and operational parameters in the behavior of a hydrothermal flame in vessel reactors, *Chemical Engineering Science*, (2014) 112, 14, 47-55.

.E. de Paz, A. Martín, A. Bartolomé, M. Largo, M.J. Cocero, Development of water-soluble β -carotene formulations by high-temperature, high-pressure emulsification and antisolvent precipitation *Food Hydrocolloids*, (2014) 37, 14-24.

Ó. Benito-Román, E. Alonso, M.J. Cocero, Ultrasound-Assisted Extraction of β -Glucans from Barley, *LWT - Food Science and Technology*, (2013) 50 57-63.

Gloria Esther Alonso Sánchez (ealonso@iq.uva.es)

PROFESORA TITULAR DE UNIVERSIDAD.

Universidad de Valladolid. Escuela de Ingenierías Industriales.

Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.

Julio 2004

Líneas de investigación: Operaciones con Fluidos supercríticos. Síntesis de nanomateriales. Extracción y concentración de beta-glucanos.

1. J. Sierra-Pallares, D.L. Marchisio, E. Alonso, M.T. Parra-Santos, F. Castro, M.J. Cocero, Quantification of mixing efficiency in turbulent supercritical water hydrothermal reactors, *Chemical Engineering Science*, 66(8), 2011, pp. 1576-1589, (doi: 10.1016/j.ces.2010.12.039)

2. O. Benito, E. Alonso, S. Lucas, Optimization of the β -glucan extraction conditions from different waxy barley cultivars, *Journal of Cereal Science*, Vol. 53, Iss. 3, 2011, pp. 271-276. (doi:10.1016/j.jcs.2011.01.003)

3. S. G. Aspromonte, A. Sastre, A. V. Boix, M. J. Cocero, E. Alonso, Cobalt oxide nanoparticles on mesoporous MCM-41 and Al-MCM-41 by Supercritical CO₂ Deposition, *Microporous & Mesoporous Materials*, 148 (1), 2012, pp. 53-61

4. Ó. Benito-Román, E. Alonso*, M.J. Cocero, Ultrasound-Assisted Extraction of β -Glucans from Barley, *LWT - Food Science and Technology*, 50 (2013) 57-63. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2012.07.006>

Idioma en que se imparte

Español