

Plan 521 MÁSTER EN INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA DE PROCESOS Y SISTEMAS INDUSTRIALES

Asignatura 50274 APLICACION DE LOS PROCESOS DE SEPARACION CON MEMBRANAS

Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

OPTATIVA

Créditos ECTS

3

Competencias que contribuye a desarrollar

COMPETENCIAS GENERALES

CB2. Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

CB5. Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE8.- Capacidad para aplicar lo conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos interdisciplinares en las áreas propias de este Máster: ingeniería de procesos, ingeniería de sistemas y automatización industrial.

CE9.- Tener el dominio de las habilidades y métodos de investigación en las áreas propias de este Máster, Ingeniería de Sistemas y Automática e Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.

COMPETENCIAS OPTATIVAS

COP38.- Capacidad para aplicar los métodos de caracterización idóneos al tipo de material y aplicación de las membranas utilizadas.

COP39.- Reconocer qué procesos de separación por membranas son los adecuados a cada diseño industrial específico.

COP40.- Comprender los fenómenos físico-químicos de la operación y desarrollar modelos matemáticos para evaluar los parámetros que intervienen en cada proceso de separación por membranas concreto.

Objetivos/Resultados de aprendizaje

- 1.- Complementar la formación de ingenieros en el área de Ingeniería Química.
- 2.- Preparar profesionales que junto a una sólida formación en Ingeniería de Procesos, posean conocimientos de modelado, simulación, dinámica de sistemas y control, así como de los sistemas y herramientas de software y métodos numéricos de solución
- 3.- Desarrollar en los alumnos las capacidades y habilidades necesarias para la iniciación y preparación a la investigación, ya que la investigación y el desarrollo tecnológico son fundamentales en el crecimiento competitivo de un país
- 4.- Proporcionar profesionales especializados capaces de seguir el rápido ritmo de evolución del conocimiento en el área de procesos de membranas dentro de un ámbito industrial y económico en permanente transformación

Contenidos

- a. Contextualización y justificación

La asignatura de Aplicación de los Procesos de Separación por Membranas está diseñada para aportar al alumno los conocimientos necesarios para abordar ese tipo de procesos industriales, partiendo de la base sobre qué es una membrana, propiedades y métodos de caracterización. Para ello la asignatura se ha estructurado en 6 temas, los dos primeros destinados a esas características introductorias. Los siguientes temas están destinados a describir los procesos de separación con un gradiente de presión (tema 3), debido a un campo eléctrico aplicado (tema 4) y otros

tipos de gradiente (tema 5). En el último tema se plantea el problema de ensuciamiento de las membranas, mecanismos y optimización de los procesos de membrana ante este problema

b.

Objetivos de aprendizaje

- 1.- Dominar los métodos de caracterización y aplicación de los procesos de separación por membranas.
- 2.- Ser capaz de identificar el proceso de separación por membranas adecuado al problema planteado
- 3.- Iniciarse en la investigación en el campo de la ciencia y tecnología de membranas, tanto investigación básica como aplicada y con proyección industrial.
- 4.- Ser capaz de desarrollar un proyecto del ámbito de procesos de membranas trabajando en equipo.

c.

Contenidos

TEMA 1: INTRODUCCIÓN

Interfases y superficies. Materiales porosos. Membranas
Síntesis y fabricación de membranas: poliméricas y cerámicas.

TEMA 2: CARACTERIZACIÓN DE LAS MEMBRANAS

Caracterización físico-química

Caracterización estructural

Caracterización funcional

TEMA 3: PROCESOS DE SEPARACIÓN CON UN GRADIENTE DE PRESIÓN

Microfiltración, Ultrafiltración y Nanofiltración

Estudio de fenómenos de polarización y formación de gel

Ósmosis inversa

Aplicaciones industriales

TEMA 4: PROCESOS DE SEPARACIÓN DEBIDO A UN CAMPO ELÉCTRICO APLICADO

Electrodialisis

Otros procesos debidos a un gradiente de campo eléctrico

Electroósmosis

Pilas de combustible

TEMA 5: PROCESOS DE SEPARACIÓN DEBIDO A OTROS TIPOS DE GRADIENTE

Procesos de separación con un gradiente de concentración: Separación de gases, diálisis, pervaporación

Procesos de separación debido a gradientes de temperatura: Termoósmosis

Aplicaciones industriales

TEMA 6: ENSUCIAMIENTO EN LAS MEMBRANAS

Adsorción reversible e irreversible

Otros mecanismos de deposición

Optimización de los procesos industriales de separación minimizando el ensuciamiento en las membranas

Principios Metodológicos/Métodos Docentes

1. Método expositivo. (clase magistral), que se desarrolla de forma interactiva con los alumnos, discutiendo con ellos los aspectos que resultan más dificultosos o especialmente interesantes de cada tema.

- Competencias a desarrollar: Todas

2. Resolución de problemas. Se resuelven algunos problemas tipo, haciendo hincapié en la comprensión del mecanismo de resolución.

- Competencias a desarrollar: Todas.

3. Aprendizaje mediante experiencias. Las experiencias se desarrollan durante las visitas al laboratorio. En función del tiempo disponible se realizan 2 o 3 visitas al laboratorio para conocer "in situ" algunas de las técnicas de caracterización de membrana y dispositivos experimentales disponibles.

- Competencias a desarrollar: COP38.

Criterios y sistemas de evaluación

Evaluación mixta

1. Continua: resolución de ejercicios, realización de trabajos teóricos y prácticos propuestos por el profesor

2. Trabajo final sobre un tema propuesto por el profesor

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO

PESO EN LA NOTA FINAL

OBSERVACIONES

Tareas propuestas por el profesor

80%

Laboratorios

20%

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- Convocatoria ordinaria:
 - La calificación se hace siguiendo los porcentajes de la tabla anterior.
- Convocatoria extraordinaria:
 - El 80% de la calificación tareas propuestas por el profesor, participación en clases y seminarios. es sustituido por un examen final.

Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

CAMPUS VIRTUAL:

Uso de las potencialidades de la Plataforma del Campus Virtual para mejorar las actividades formativas.

MATERIAL DADO POR EL PROFESOR:

Apuntes de los temas y Presentaciones de Clase.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

Material de Laboratorio para la realización de las prácticas.

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

ACTIVIDADES PRESENCIALES

HORAS

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

HORAS

Clases de aula

16

Estudio y trabajo personal

25

Seminarios

8

Preparación de pruebas

20

Laboratorios

6

Total presencial

30

Total no presencial

45

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)

MIEMBROS DEL GIR SMAP

José Ignacio Calvo, Antonio Hernández, Laura Palacio, Pedro Prádanos

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- Interfases y Superficies: transferencia de masa y de carga
- Materiales Porosos: caracterización funcional, estructural y físico-química
- Membranas: termodinámica del equilibrio; termodinámica de los procesos irreversibles
- Procesos de Separación: micro-, ultra-, nanofiltración; ósmosis inversa; pervaporación; separación de gases; ...
- Líquidos y Gases Complejos: tratamiento de aguas residuales, desalación, elaboración de vinos y cervezas, desalcoholización, alimentos funcionales; secuestro de CO₂, separación de gases, petroquímica, ...

Idioma en que se imparte

CASTELLANO