

Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

2018 – Año del Centenario de la Reforma Universitaria

SALTA, 22 OCT 2018

00399

Expediente N° 14.418/18

VISTO las actuaciones contenidas en el Expte. N° 14.418/18 en el que, mediante Nota N° 1913/18, la Dra. Mercedes VILLEGAS solicita autorización para el dictado del Curso Complementario Optativo, denominado “Procesos de Separación con Membranas - Tecnología y Aplicaciones”, y

CONSIDERANDO:

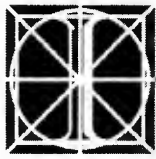
Que la solicitante será la Responsable del Curso e integrará su Cuerpo Docente, conjuntamente con las Doctoras Analía Irma ROMERO y Estela María ROMERO DONDIZ.

Que en la propuesta se exponen los resultados de aprendizaje esperados; se enuncian los contenidos sintéticos a impartir y los temas a abordar, estos últimos con indicación del disertante que tendrá a su cargo cada uno de ellos; se detallan la metodología a utilizar y el material para los alumnos; se especifica la forma de evaluación; se propone la cantidad de horas a acreditar y se determinan las condiciones de admisibilidad para los cursantes.

Que de lo expuesto precedentemente surge que la propuesta presentada reúne toda la información requerida por la normativa vigente.

Que la Comisión de Cursos Complementario Optativos, de la Escuela de Ingeniería Química, aconseja autorizar el dictado del Curso y solicita que se acrediten treinta (30) horas, con evaluación, para el correspondiente requisito curricular, a los estudiantes de la Carrera que lo aprueben.

Por ello y de acuerdo con lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos mediante Despacho N° 236/2018,



Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

Expediente N° 14.418/18

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

(en su XV Sesión Ordinaria, celebrada el 10 de octubre de 2018)

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Autorizar el dictado del Curso Complementario Optativo, denominado “Procesos de Separación con Membranas - Tecnología y Aplicaciones”, a cargo de las Doctoras Mercedes VILLEGAS, Analía Irma ROMERO y Estela María ROMERO DONDIZ, bajo la responsabilidad de la primera, a dictarse en fecha a confirmar –no antes del 29 de octubre de 2018-, cuyas especificaciones se detallan en el Anexo de la presente Resolución, destinado a estudiantes de Ingeniería Química que hayan aprobado la asignatura “Operaciones Unitarias I”.

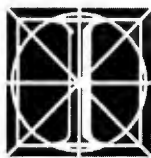
ARTÍCULO 2º.- Otorgar, a los estudiantes de Ingeniería Química que –acreditando las condiciones de admisibilidad- aprueben el Curso, treinta (30) horas, con evaluación, para el Requisito Curricular *Cursos Complementarios Optativos*.

ARTÍCULO 3º.- Publicar, comunicar a Secretaría Académica de la Facultad; a la Escuela de Ingeniería Química; a la Dra. Mercedes VILLEGAS y al resto del Cuerpo Docente; al Centro de Estudiantes de Ingeniería; a la Dirección de Alumnos; difundir a través del sitio web de la Facultad y girar a Dirección General Administrativa Académica para su toma de razón y demás efectos.

RESOLUCIÓN FI **00399** -CD- **2018**

DR. CARLOS MARCELO ALBARRACIN
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

ING. PEDRO JOSE VALENTIN ROMAGNOLI
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa



00399

Expediente N° 14.418/18

ANEXO

CURSO: PROCESOS DE SEPARACIÓN CON MEMBRANAS - TECNOLOGÍA Y APLICACIONES

Disertantes Responsables: Dra. Mercedes VILLEGAS

Plantel Docente: Dra. Mercedes VILLEGAS; Dra. Analía Irma ROMERO; Dra. Estela María ROMERO DONDIZ

Colaboradora: Ing. Cintia BRIONES NIEVA

Carrera a las que está destinado: Ingeniería Química.

Requerimiento para su cursado: haber aprobado Operaciones Unitarias I

Cupo de alumnos: veinte (20) alumnos

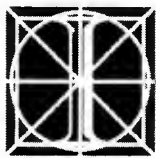
Resultados del Aprendizaje:

Se pretende que los estudiantes conozcan los procesos de separación con membranas con el objeto de poder aplicarlos como métodos alternativos/complementarios de separación en procesos industriales.

Contenidos sintéticos:

Aspectos generales de los procesos con membranas. Definición y Clasificación. Ventajas y Desventajas. Materiales y técnicas para la fabricación de membranas. Membranas densas y porosas. Membranas compuestas. Técnicas de caracterización. Parámetros de desempeño.

Procesos de separación: Microfiltración, Ultrafiltración, Nanofiltración, Permeación de gases, Pervaporación. Módulos de membranas y Escalado.

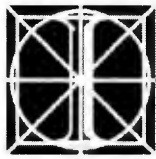


00399

Expediente N° 14.418/18

Bibliografía:

- Baker, R.W., *Membrane Technology and Applications*. 2nd ed. 2004: John Wiley Sons, Ltd.
- Mulder, M., *Basic Principles of Membrane Technology*. 1991, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Habert, A.C., Piacsek Borges A., Nobrega R., *Processos de Separação por membranas*. Escola Ploto em Engenharia Química, COPPE/UFRJ. 2006. E-papers.
- Nath, K., *Membrane separation processes*. 2017: PHI Learning Pvt. Ltd.
- Ravanchi, M.T., T. Kaghazchi, and A. Kargari, *Application of membrane separation processes in petrochemical industry: a review*. *Desalination*, 2009. 235 (1-3): p.199-244.
- Liao, B., et al., *Membrane fouling prevention and control strategies in the pulp and paper industry applications: A review*. *Journal of Membrane Science and Research*, 2018.
- Douglas Felipe Galvao (June 20th 2018). *Membrane Technology and Water Reuse in a Dairy Industry (Chapter 9), Technological Approaches for Novel Applications in Dairy Processing* Nurcan Koca, IntechOpen, DOI:10.5772/intechopen.76464.
- Mendes, A.M., F.D.Magalhães, and C.A.V. Costa, *NEW TRENDS ON MEMBRANE SCIENCE*, in *Fluid Transport in Nanoporous Materials*. 2006. p. 439-479.



00399

Expediente Nº 14.418/18

Material para los alumnos

Con antelación a las clases correspondientes, los alumnos tendrán a su disposición una copia de las diapositivas de las clases teóricas y las guías de los trabajos prácticos de laboratorio.

Metodología

- Clases teóricas: 6 clases de 3 horas de duración cada una (18 horas).
- Clases de laboratorio: 2 clases de 3 horas de duración cada una (6 horas).
- Horas estimadas de estudio para el examen final: 8 horas.
- Examen final: 3 horas.

Temas a abordar

Se presenta a continuación el cronograma de clases con los temas que se dictarán y el docente a cargo de su dictado.

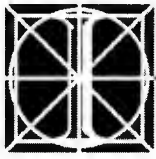
Clases 1- Teoría: Aspectos generales de los procesos con membranas (PSM)

- Introducción
- Morfología de las membranas, fuerza motriz y transporte.
- Comparación de los PSM frente a los procesos convencionales de separación.
- Aplicaciones de los PSM.
- Ventajas y desventajas de los PSM.
- Mercado mundial de los PSM.

Docente: Dra. Mercedes Villegas

Clase 2- Teoría: Fabricación de las membranas

- Introducción.



00399

Expediente N° 14.418/18

- Materiales empleados en la fabricación de membranas.
- Técnicas de fabricación de membranas densas.
- Preparación de membranas microporosas.
- Técnicas de preparación membranas compuestas.
- Aplicaciones.

Docentes: Dra. Mercedes Villegas, Dra. Estela M. Romero Dondiz.

Clase 3- Laboratorio: Fabricación de membranas.

- Membranas densas de alginato de sodio y de poli (3-hidroxi butirato)
- Membranas anisotrópicas de acetato de celulosa por la técnica de Inversión de Fases – Inmersión precipitación.

Docentes: Dra. Mercedes Villegas, Dra. Estela M. Romero Dondiz, y colaboración de Ing. Cintia Briones Nieva.

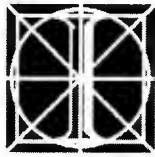
Clase 4- Teoría: Caracterización de las membranas

- Introducción
- Parámetros relacionados con la morfología y el funcionamiento de la membrana.
- Técnicas de caracterización de membranas densas, microporosas y compuestas.
- Aplicaciones

Docente: Dra. Analía Romero

Clase 5- Teoría: procesos con membranas I

- Introducción
- Microfiltración
- Ultrafiltración



00399

Expediente N° 14.418/18

- Nanofiltración
- Efecto de los parámetros de operación de los PSM.
- Aplicaciones Industriales.

Docente: Dra. Estela M. Romero Dondiz

Clase 6- Laboratorio: caracterización y efecto de las condiciones de operación del PSM.

- Caracterización de las membranas fabricadas en el laboratorio.
- Análisis de los parámetros de operación del PSM – Análisis de los parámetros de desempeño.

Docentes: Dra. Mercedes Villegas, Dra. Estela M. Romero Dondiz y colaboración de Ing. Cintia Briones Nieva.

Clase 7- Teoría: procesos con Membranas II.

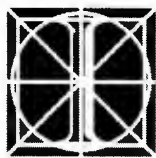
- Introducción.
- Separación de Gases.
- Pervaporación.
- Aplicaciones Industriales.

Docentes: Dra. Mercedes Villegas y Dra. Analía Romero

Clase 8- Teoría: Módulos y escalado

- Introducción.
- Módulos empleados en los PSM.
- Comparación entre las distintas configuraciones.
- Aplicaciones industriales.

Docente: Dra. Mercedes Villegas



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

2018 – Año del Centenario de la Reforma Universitaria

Expediente N° 14.418/18

Examen final:

La evaluación del curso se realizará mediante un examen final escrito.

Fecha tentativa de inicio: Lunes 29 de octubre de 2018.

Cupo: se admitirá un máximo de 20 alumnos.

Lugar y horario: Lunes (Mañana y Tarde) y Jueves (Mañana)

Cantidad de horas para acreditar

Se propone acreditar un total de 30, dado que los estudiantes contarán con 24 horas presenciales de clases teóricas y laboratorio, 3 horas de examen final escrito, y se estima que necesitarán 8 horas adicionales de estudio para la evaluación final.

Dra. Mercedes Villegas

Dra. Analía Romero

Dra. Estela Romero Dondiz

Ing. Cintia Briones

RESOLUCIÓN FI

00399

-CD-

2018

DR. CARLOS MARCELO ALBARRACIN
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

ING. PEDRO JOSE VALENTIN ROMAGNOLI
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa