

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

SALTA, 23 ABR 2021

Nº 00037

Expediente Nº 14.418/18

VISTO las actuaciones contenidas en el Expte. Nº 14.418/18 en el que recayera la Resolución FI Nº 399-CD-2018, mediante la cual se autoriza el dictado del Curso Complementario Optativo, denominado "Procesos de Separación con Membranas - Tecnología y Aplicaciones" a cargo de las Dras. Ings. Mercedes VILLEGAS, Analía Irma ROMERO y Estela María ROMERO DONDIZ, bajo la responsabilidad de la primera, cuyas especificaciones se detallan en el Anexo del acto administrativo, y

CONSIDERANDO:

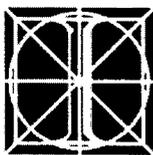
Que mediante Nota Nº 0780/20, la Dra. VILLEGAS eleva una modificación a la propuesta del citado Curso Complementario Optativo, debido -fundamentalmente- a que su modalidad de dictado se adaptó para su desarrollo en forma virtual.

Que por Nota Nº 0901/20, la docente informa que se prevé el dictado desde el 1 de febrero hasta el 15 de marzo de 2021, fechas que pueden ser flexibilizadas a solicitud de los estudiantes, atendiendo a las instancias evaluativas de las asignaturas

Que obra incorporada en autos fotocopia del acta de Reunión de la Comisión de Cursos Complementarios Optativos de la Escuela de Ingeniería Química, de la que surge que sus integrantes recomiendan autorizar el dictado del Curso "Procesos de Separación con Membranas - Tecnología y Aplicaciones" y otorgar treinta (30) horas de Curso Complementario Optativo, con evaluación, a los alumnos que cumplan con los requisitos de aprobación establecidos.

Que la Escuela de Ingeniería Química hace suyo el informe de la aludida Comisión.

Por ello y de acuerdo con lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos mediante Despacho Nº 14/2021,



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

Expediente N° 14.418/18

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

(en su II Sesión Ordinaria, celebrada el 31 de marzo de 2021)

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Tener por autorizado el dictado del Curso Complementario Optativo, denominado "Procesos de Separación con Membranas - Tecnología y Aplicaciones", a cargo de las Dras. Ings. Mercedes VILLEGAS, Analía Irma ROMERO y Estela María ROMERO DONDIZ y de la Ing. Cintia Alejandra BRIONES NIEVA, bajo la responsabilidad de la primera, llevado a cabo entre el 1 de febrero y el 15 de marzo de 2021, 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 cuya autorización se dispone por el artículo anterior, treinta (30) horas, con evaluación, para el Requisito Curricular CURSOS COMPLEMENTARIOS OPTATIVOS.

ARTÍCULO 3º.- Publicar, comunicar a las Secretarías Académica y de Planificación y Gestión Institucional de la Facultad; a la Escuela de Ingeniería Química; a la Dra. Ing. 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 N° 00037 -CD- 2021

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

ING. NÉSTOR RAÚL CASADO
SECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

CURSO COMPLEMENTARIO OPTATIVO**PROCESOS DE SEPARACIÓN CON MEMBRANAS
TECNOLOGÍA Y APLICACIONES**

Adaptación de la propuesta al curso aprobado por Res. 399-CD-2018
para ser dictado en forma virtual

Responsable

Dra. Mercedes Villegas

Plantel Docente

Dra. Mercedes Villegas, Dra. Analía Romero, Dra. Estela María Romero Dondiz, Ing. Cintia Briones Nleva

Carreras a las que está destinado

Ingeniería Química

Requerimiento para su cursado

Haber aprobado Operaciones Unitarias I.

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.

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., Placsek Borges A., Nobrega R., *Processos de Separação por membranas*. Escola Piloto 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 Galvão (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.

Material para los alumnos

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

Metodología para implementación virtual

Las clases serán impartidas mediante videos y plataforma Zoom/Google Meet.

- Clases teóricas: 8 clases de 2 horas de duración cada una.
- Clases de laboratorio demostrativas: 2 clases de 2 horas de duración cada una.
- Clases de resolución de problemas: 2 clases de 2 horas, más 2 horas de resolución en forma autónoma y elaboración de los informes.
- Horas estimadas de estudio para cuestionarios y examen final: 8 horas.
- Examen final: 2 horas.

Total: 36 horas

Instancias Evaluativas

- Previo a cada teoría, los estudiantes deberán responder un cuestionario a través de la plataforma Moodle, referido a los temas vistos en la clase anterior.
- La evaluación del curso se realizará mediante un examen final a través de la plataforma Moodle.

Requisitos para aprobar

- Responder a todos los cuestionarios
- Presentar los informes de los 2 trabajos prácticos
- Obtener un puntaje superior a 70 puntos en el examen final

Fecha tentativa de inicio: Lunes 7 de diciembre de 2020

Cupo: Se admitirá un máximo de 60 alumnos, dada la modalidad de dictado virtual.

Días y horario: Lunes y jueves por la mañana. Horario a coordinar con los estudiantes en el primer encuentro que será a horas 10:00.

Fechas propuestas: Diciembre: 7, 10, 14, 17 y 21. Febrero: 1, 4, 8, 11, 15, 18, 22 y 25. (Las docentes pueden flexibilizar estas fechas a pedido de los estudiantes, atendiendo las instancias evaluativas de las asignaturas).

Cantidad de horas para acreditar

Se propone acreditar el máximo de 30 horas como Curso Complementario Optativo con Evaluación.

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.

Clase 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 I

- Introducción

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

Docente: Dra. Mercedes Villegas

Clase 3 – Teoría. FABRICACIÓN DE LAS MEMBRANAS II

- Introducción
- Técnica de Inversión de fases
- Técnicas de preparación membranas compuestas
- Aplicaciones

Dra. Estela M. Romero Dondiz

Clase 4 – Laboratorio Demostrativo. Fabricación de membranas

- Membranas densas
- Membranas anisotrópicas por la técnica de Inversión de Fases – Inmersión precipitación.

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

Clase 5 – Teoría. PROCESOS CON MEMBRANAS I

- Introducción
- Microfiltración
- Ultrafiltración
- Nanofiltración
- Efecto de los parámetros de operación de los PSM
- Aplicaciones Industriales

Docente: Dra. Estela M. Romero Dondiz

Clase 6 – Teoría. PROCESOS CON MEMBRANAS II

- Introducción
- Separación de Gases
- Características de las Membranas y parámetros de desempeño
- Aplicaciones Industriales

Docente: Dra. Analía Romero

Clase 7 – Teoría. PROCESOS CON MEMBRANAS III

- Introducción
- Pervaporación
- Proceso combinado destilación-pervaporación
- Características de las Membranas y parámetros de desempeño
- Aplicaciones Industriales

Docente: Dra. Mercedes Villegas

Clase 8 – 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 9: Laboratorio Demostrativo. Caracterización y efecto de las condiciones de operación del

PSM

- Caracterización de las membranas fabricadas en laboratorio

- Análisis de los parámetros de operación del PSM - Análisis de los parámetros de desempeño
- Docente: Dra. Mercedes Villegas, Dra. Estela M. Romero Dondiz, Ing. Cintia Briones Nieva.

Clase 10 – Práctico. Trabajo práctico N°1: Selección del PSM y determinación de parámetros
Docentes: Dra. Mercedes Villegas – Ing. Cintia Briones

Clase 11 – Teoría. MÓDULOS Y ESCALADO

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

Docente: Dra. Mercedes Villegas

Clase 12 – Práctico. Trabajo práctico N°2– Resolución de problemas de aplicación

Docentes: Dra. Mercedes Villegas – Ing. Cintia Briones

Clase 13- Evaluación Final. La evaluación final se realizará a través de la plataforma Moodle. Una vez finalizada la misma se discutirán las respuestas entre todos.

 Dra. Mercedes Villegas Dra. Analía Romero Dra. Estela Romero Dondiz Ing. Cintia Briones

RESOLUCIÓN FI N° 00037 -CD- 2021



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



ING. HECTOR NAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa