



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA HIDRÁULICA E AMBIENTAL
PHA 3418 – Tecnologia de Separação por Membranas para Tratamento de
Águas e Efluentes

Professor Responsável: José Carlos Mierzwa

PROGRAMA BÁSICO - 2020

AULA N°	DATA	TEMA
01	19/02	Apresentação do curso; Discussão sobre o programa e interesse na utilização dos processos de separação por membranas.
--	26/02	<i>Quarta-feira de Cinzas – Não haverá aula</i>
02	04/03	Introdução sobre os processos de separação por membranas; Fatores que conduzem a necessidade de utilização.
03	11/03	Classificação dos processos de separação por membranas: Microfiltração, Ultrafiltração; Nanofiltração; Osmose Reversa e Eletrodialise
04	18/03	Materiais utilizados para a fabricação de membranas; Tipos de Membranas e fabricação; Tipos de módulos.
05	25/03	Processos de separação por membranas para tratamento de água e efluentes;
06	01/04	Processos de separação por membranas para tratamento de água e efluentes; Fatores relacionados à capacidade de separação.
--	08/04	<i>Semana Santa – Não haverá aula</i>
--	15/04	<i>Prova 1 – Aulas 01 a 06</i>
07	22/04	Formação de depósitos e biofilmes
08	29/04	Procedimentos de limpeza e sanitização.
09 - 11	06/05	Projeto de sistemas de separação por membranas; Arranjos;
	13/05	Principais componentes do sistema; Métodos e estratégias de pré-tratamento.
	20/05	Equações básicas; Balanço de massa; Especificação de sistemas; Programas e Cálculos.
12 - 13	27/05	Sistemas MBR
	03/06	
14	10/06	Custos de sistemas de separação por membranas
--	17/06	<i>Prova 2 – Aulas 07 a 14</i>
--	24/06	<i>Prova substitutiva</i>

Aulas ministradas as quartas-feiras: das 07:30 às 11:00 h

Observação – Programa preliminar, sujeito à alterações



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA HIDRÁULICA E AMBIENTAL
PHA 3418 – Tecnologia de Separação por Membranas para Tratamento de
Águas e Efluentes
Professor Responsável: José Carlos Mierzwa

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BÁSICAS:

- 1 – Klaus-Viktor Peinemann, Suzana Pereira Nunes (Editors). *Membranes for water treatment*, Weinheim: Wiley-VHC, 2010, 237 p.
- 3 – Simon Judd, Claire Judd (Editors). *The MBR book: principles and applications of membrane bioreactors for water and wastewater treatment*. Oxford: Elsevier/Butterworth-Heinemann, 2011, Burlington, MA. 519 p.
- 3 – American Water Works Association Research Foundation; Lyonnaise de Eaux; Water Research Commission of South Africa. *Water Treatment Membrane Processes*. McGraw-Hill. 1996.
- 4 – Munir Cheryan. *Ultrafiltration and Microfiltration Handbook*. Second Edition. CRC Press. Expanded Edition. 1998. 552p.

COMPLEMENTARES:

- 1 – AWWA Manual. *Microfiltration and ultrafiltration membranes for drinking water*. American Water Works Association. 2005. 257 p.
- 2 – René Peter Schneider e Milton Tomoyuki Tsutiya. *Membranas Filtrantes para o Tratamento de Água, Esgoto e Água de Reúso*. 1ª Edição. São Paulo, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2001. 234p.
- 3 – Dow Liquid Separation. Filmtec. *Reverse Osmosis Membranes – Technical Manual*, july 2005, disponível em <http://www.filmtec.com>.



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA HIDRÁULICA E AMBIENTAL
PHA 3418 – Tecnologia de Separação por Membranas para Tratamento de
Águas e Efluentes
Professor Responsável: José Carlos Mierzwa

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

A avaliação de desempenho do aluno será efetuada através dos seguintes elementos:

1. Trabalho individual sobre tratamento de água para fins específicos (T)
Peso = 4.
2. Prova escrita com consulta a referências bibliográficas e notas de aulas (P)
Peso = 6

A Nota Final (NF), será calculada através da equação:

$$NF = (P1 + P2 + T) / 3$$