



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 - 2018

AULA N°	DATA	TEMA
01	28/02	Apresentação do curso: Introdução sobre os processos de separação por membranas; Fatores que conduzem a necessidade de utilização.
02	07/03	Classificação dos processos de separação por membranas: Microfiltração, Ultrafiltração; Nanofiltração; Osmose Reversa e Eletrodialise
03	14/03	Materiais utilizados para a fabricação de membranas; Tipos de Membranas e fabricação; Tipos de módulos.
04	21/03	Processos de separação por membranas para tratamento de água e efluentes;
--	28/03	<i>Semana Santa – Não haverá aula</i>
05	04/04	Processos de separação por membranas para tratamento de água e efluentes (cont.);
06	11/04	Processos de separação por membranas para tratamento de água e efluentes; Fatores relacionados à capacidade de separação.
07	18/04	Formação de depósitos e biofilmes
08	25/04	Procedimentos de limpeza e sanitização.
--	02/05	<i>Prova 1 – Aulas 01 a 08</i>
09 - 12	09/05	Projeto de sistemas de separação por membranas; Arranjos;
	16/05	Principais componentes do sistema; Métodos e estratégias de pré-tratamento.
	23/05	Equações básicas; Balanço de massa;
	30/05	Especificação de sistemas; Programas e Cálculos.
13 - 14	06/06	Sistemas MBR
	13/06	
15	20/06	Custos de sistemas de separação por membranas
--	27/06	<i>Prova 2 – Aulas 09 a 15</i>
--	04/07	<i>Prova substitutiva</i>

Aulas ministradas as quartas-feiras: das 07:30 às 09:20 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:

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