

PME – 3531 Mecânica dos Fluidos Aplicada a Sistemas Vasculares
PLANO DE AULAS – 1º SEMESTRE/2018
Professores: Jayme P. Ortiz e Maurício S. Ferreira - sala A-1A
Horário: 4º feira e 6º feira – 9h20 às 11h00 hs

1. PROGRAMA

Primeira semana:

28/02: Apresentação do curso.

02/03: Apresentação do curso.

Segunda semana:

07/03: Noções básicas do sistema circulatório: O escoamento sanguíneo através do sistema circulatório. Conceito de sístole e diástole. Artérias e veias. Análise viscosa do escoamento permanente em condutos.

09/03: *O sistema circulatório e a transferência de calor entre sangue e tecido. Convecção em condutos. Números adimensionais aplicados à transferência de calor.*

Terceira semana:

14/03: Análise viscosa do escoamento permanente em condutos. Números adimensionais aplicados aos escoamentos vasculares.

16/03: *O sistema circulatório e a transferência de calor entre sangue e tecido. Convecção em condutos. Números adimensionais aplicados à transferência de calor.*

Quarta semana:

21/03: Reologia do sangue. Efeito de viscosidade do sangue. Primeira Lista de Exercícios.

23/03: *Correlações de transferência de calor para o escoamento de sangue. Análise dos coeficientes convectivos no sistema circulatório.*

Quinta semana:

28 e 30/03 - Semana Santa. Não haverá aula.

Sexta Semana:

04/04: Análise viscosa de escoamento não permanente em conduto. Aplicação ao sistema vascular.

06/04: *Correlações de transferência de calor para o escoamento de sangue. Análise dos coeficientes convectivos no sistema circulatório.*

Sétima semana:

11/04: Análise viscosa de escoamento não permanente em conduto com parede pulsátil. “Blood Flow in Arteries”. Discussão de texto. Apresentação dos temas de seminário.

13/04: *Modelos da transferência de calor entre sangue e tecido.*

Oitava semana:

18/04: Fístula artério-venosa. Primeira lista de exercícios.

20/04: *Modelos da transferência de calor entre sangue e tecido.*

Nona semana:

25/04: Fisiologia do Sistema Circulatório – Professora Convidada Dra. Luciana Venturini Rossoni – ICB/USP.

27/04: *Modelos da transferência de calor entre sangue e tecido.*

Décima semana:

02/05: Fisiologia do Sistema Circulatório - Professora Convidada Dra. Luciana Venturini Rossoni – ICB/USP.

04/05: *Aplicações terapêuticas de transferência de calor.*

Décima primeira semana:

09/05: Aneurisma de aorta abdominal.

11/05: *Aplicações terapêuticas de transferência de calor.*

Décima segunda semana:

16/05: Aneurisma de aorta abdominal.

18/05: *Aplicações terapêuticas da transferência de calor.*

Décima terceira semana:

23/05: Válvulas Cardíacas: desenvolvimento e produção dos substitutos valvulares biológicos e mecânicos.

25/05: *Aplicações terapêuticas de transferência de calor.*

Décima quarta semana:

30/05: Válvulas Cardíacas; Modelagem de fluxo.

01/06: *Dia não letivo.*

Décima quinta semana:

06/06: Dispositivos de assistência circulatória implantáveis. Professor Convidado - Dr. Pai Chi Nan – PMR/EPUSP.

08/06: *Aplicações terapêuticas de transferência de calor.*

Décima sexta semana:

13/06: “Stents” e suas aplicações. Técnicas cirúrgicas. Segunda lista de exercícios.

15/06: *Transferência de massa através do sistema arterial e venoso.*

Décima sétima semana:

20/06: Apresentação de Seminários.

22/06: Apresentação de Seminários.

Décima oitava semana:

26/06: Apresentação de Seminários.

28/06: *Fechamento do curso.*

Observações: Palestras complementares dentro do temário do curso poderão ser agendadas ao longo do semestre.

2. CRITÉRIO DE APROVEITAMENTO

L – nota de listas de exercícios e trabalhos práticos;

S – nota de seminário;

P – nota de presença

$MF = (2L + 2S + P) / 5$

3. HORÁRIO E LOCAL DAS AULAS

Quarta-Feira: das 9h20 às 11h00 hs

Sexta-Feira: das 9h20 às 11h00 hs

Local : Prédio da Engenharia Mecânica – PME/EPUSP – sala A-1A

4. BIBLIOGRAFIA

4.1. BÁSICA

- Berger, S.A; Goldsmith, W. and Lewis, E.R. “Introduction to Bioengineering” – Oxford. University Press, 2000, 526p.
- Nichols, W.W.; O’Rourke, M.F.; Vlachopoulos, C. (2011) “McDonald’s Blood Flow in Arteries: Theoretical, Experimental and Clinical Principles”. Sixth Edition. Holder Arnold, 755 p.
- Waite, L.; Fine, J. (2007) “Applied Biofluid Mechanics”. McGraw-Hill Companies, 314 p.

4.2. COMPLEMENTAR

- Bazan, O; Ortiz, J.P.; Fukumasu, K.; Pacifico, A. L.; Yanagihara, J. (2015) “Influence of tricuspid bioprosthesis on flow field inside left ventricle: in vitro hydrodynamic characterization based on 2D PIV measurements” Artificial Organs, vol. 40, Issue 2, Feb 2016, p. 175 – 179.
- Bazan, O; Ortiz, J. P. (2011) “Design conception and experimental setup in vitro evaluation of mitral prosthetic valves” RBCCV – Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular, V.2, p. 197 – 204.
- Berger, S.A.; Ju, L.D. (2000) “Flows in Stenotic Vessels”. Annual Review Fluid Mechanics. 32: 347-382.
- Fox, R.W. & McDonald, A.T. (1992) “Introdução à Mecânica dos Fluidos”. Quarta edição revista. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 662 págs.
- Fung, Y.C. (1996) “Biomechanics: Circulation”. Springer, second edition, 1996, 571p.
- Galego, S.J.; Goldenberg, S.; Ortiz, J.P.; Gomes, P.O.; Ramacciotti, E. (2000) “Comparative study of arteriovenous fistulae in canine femoral arteries: modified latero-lateral and end lateral techniques”. Artificial Organs Magazine. Vol.24#3, pp.1-6.
- Galego, S. J.; Ortiz, J. P.; Miranda Jr., F.; Furst, R. V. de C.; Bessa, K. L. (2003) “Comparative blood flow study of arteriovenous grafts with homologous and autologous vein in canine femoral arteries: initial experience”. In: International Congress of Mechanical Engineering. COBEM 2003: proceedings. São Paulo: ABCM.
- Gordon, I.L. (1996) “Physiology of the arteriovenous fistula”. In: Wilson, E.S. Vascular Access: Principle and Practice, third edition. Saint Louis, pp.29-41.
- Gyr, A and Bewersdorff, H. W. (1995) “Drag reduction of turbulent flows by additives”. Dordrecht; Boston: Kluwer Academics.
- Jarvik, R.K. (1995) “System considerations favoring rotary artificial hearts with blood-immersed bearings”. Artificial Organs Magazine. Vol.19#7, pp.565-570.
- Ku, D.N. (1997) “Blood Flow in Arteries”. Annual Review Fluid Mechanics. 29: 399-434.
- Kleinstreuer, C. (1997) “Engineering Fluid Dynamics”. Cambridge University Press. First edition, 534 págs.
- Leal, E. B.; Ortiz, J. P.; Silva, D. G. (2003) “Hydrodynamic simulator for studies "in vitro" of the cardiovascular system”. In: International Congress of Mechanical Engineering. COBEM 2003: proceedings. São Paulo: ABCM.
- McDonald, D.A. (1974) “Blood Flow in Arteries”. Baltimore. The Williams & Wilkins Company, 1974, 496 p.
- Okuno, E.; Iberê, L.C.; Chow, C. (1999) “Física para Ciências Biológicas e Biomédicas”. Editora Harbra Ltda, 490 págs.
- Ortiz, J. P.; Bessa, K. L. (2003) “Flow simulation through arteriovenous fistulae”. In: International Congress of Mechanical Engineering. COBEM 2003: proceedings. São Paulo: ABCM.
- Ortiz, J. P.; Bessa, K. L.; Legendre, D.F.; Prado, R.H. (2005) “Blood flow numerical simulation of an idealised stenosed artery: finite element method and finite volume method comparison”. Proceedings of COBEM, 2005.
- Ortiz, J. P.; Bessa, K. L. (2005) “Drag Reduction in Vascular System”. Proceedings of COBEM, 2005.
- Ubriaco Lopes, O. (1995) “Fisiologia do sistema vascular aplicada ao estudo das doenças vasculares periféricas”. In: MAFFEI, F.H.A., RJ, pp.29-44.
- Yang, Wei-Jei (1989) “Biothermal Fluid Science – principles and applications”. Hemisphere Publishing Corp., 410 págs.