

Ficha 2 (variável)

Disciplina: Mecânica dos Fluidos Ambiental II					Código: TEA014									
Natureza: (X) Obrigatória () Optativa	(X) Semestral () Anual () Modular													
Pré-requisito: TEA011	Co-requisito:	Modalidade: (X) Presencial () Totalmente EaD () ____ *c.H.EaD												
CH Total: 90 CH semanal: 06	Padrão (PD): 60	Laboratório (LB): 00	Campo (CP): 00	Estágio (ES): 00	Orientada (OR): 00	Prática Específica (PE): 00								
Estágio de Formação Pedagógica (EFP):	Extensão (EXT): 00	Prática como Componente Curricular (PCC): 00												
EMENTA (Unidade Didática)														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Unidade</th> <th>Conteúdo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Escoamento em tubulações e dutos, Escoamento laminar e turbulento, perdas de atrito e perdas menores em tubulações e dutos. Bombas para redes de tubulações. Dispositivos experimentais para medição de vazão e velocidade.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Camadas limite. Forças que atuam sobre corpos (resistência e sustentação, distinção entre atrito e arrasto de pressão, coeficiente de arrasto.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3 e 4</td> <td>Escoamento em canais abertos.</td> </tr> </tbody> </table>							Unidade	Conteúdo	1	Escoamento em tubulações e dutos, Escoamento laminar e turbulento, perdas de atrito e perdas menores em tubulações e dutos. Bombas para redes de tubulações. Dispositivos experimentais para medição de vazão e velocidade.	2	Camadas limite. Forças que atuam sobre corpos (resistência e sustentação, distinção entre atrito e arrasto de pressão, coeficiente de arrasto.	3 e 4	Escoamento em canais abertos.
Unidade	Conteúdo													
1	Escoamento em tubulações e dutos, Escoamento laminar e turbulento, perdas de atrito e perdas menores em tubulações e dutos. Bombas para redes de tubulações. Dispositivos experimentais para medição de vazão e velocidade.													
2	Camadas limite. Forças que atuam sobre corpos (resistência e sustentação, distinção entre atrito e arrasto de pressão, coeficiente de arrasto.													
3 e 4	Escoamento em canais abertos.													
PROGRAMA (itens de cada unidade didática)														
Semana	Unidade	Dia	Data	Conteúdo										
1	1	seg.	02.09.2024	Apresentação. Revisão de conceitos fundamentais. Equações integrais e diferenciais.										
	1		03.09.2024											
	1	qua.	04.09.2024	Escoamento interno viscoso incompressível. Escoamento laminar. Escoamento turbulento em tubos.										
	1		05.09.2024											
	1	sex.	06.09.2024	Aula experimental 1 - viscosidade, experimento de Reynolds, perda de carga.										
2	1	seg.	09.09.2024	Escoamento interno viscoso incompressível. Escoamento laminar. Escoamento turbulento em tubos.										
	1		10.09.2024											
	1	qua.	11.09.2024	Equação da energia e perda de carga.										
	1	sex.	13.09.2024	Perda de carga e fator de atrito. Equação de Colebrook.										
3	1	seg.	16.09.2024	Problemas de escoamento em tubos.										
	1		17.09.2024											
	1	qua.	18.09.2024	Problemas de escoamento em tubos.										
	1	sex.	20.09.2024	Aula experimental 2 - perda de carga										
4	1	seg.	23.09.2024	Problemas de escoamento em tubos.										
	1		24.09.2024											
	1	qua.	25.09.2024	Problemas de escoamento em tubos.										
	1	sex.	27.09.2024	Aula experimental 3 - perda de carga										
5	1	seg.	30.09.2024	Problemas de escoamento em tubos.										
	1		01.10.2024											
	1	qua.	02.10.2024	Problemas de escoamento em tubos.										
	1	sex.	04.10.2024	Exame P01										
6	2	seg.	07.10.2024	Solução de Blasius da camada limite.										
	2		08.10.2024											

	2	qua.	09.10.2024	Camadas limite turbulentas.
	2		10.10.2024	
	2	sex.	11.10.2024	Aula experimental 4 - arraste e sustentação
7	2	seg.	14.10.2024	Problemas em camadas limite.
	2		15.10.2024	
	2	qua.	16.10.2024	Problemas em camadas limite.
	2		17.10.2024	
	2	sex.	18.10.2024	Problemas em camadas limite.
8	2	seg.	21.10.2024	Problemas em camadas limite.
	2		22.10.2024	
	2	qua.	23.10.2024	Problemas em camadas limite.
	2		24.10.2024	
	2	sex.	25.10.2024	Problemas em camadas limite.
9	3	seg.	28.10.2024	Características de escoamentos livres em canais abertos. Classificações. Parâmetros geométricos e hidráulicos. Velocidade das ondas de superfície. Número de Froude.
	3		29.10.2024	
	3	qua.	30.10.2024	Escoamento uniforme em canais. Equação de Manning.
	3		31.10.2024	
	2	sex.	01.11.2024	Exame P02
10	3	seg.	04.11.2024	Escoamento uniforme em canais. Equação de Manning.
	3		05.11.2024	
	3	qua.	06.11.2024	Energia específica e escoamento crítico.
	3		07.11.2024	
	3	sex.	08.11.2024	Aula Experimental 5 - Escoamento em canal. Energia específica, controles e ressalto hidráulico.
11	3	seg.	11.11.2024	Energia específica e escoamento crítico.
	3		12.11.2024	
	3	qua.	13.11.2024	Controle hidráulico e transições verticais e horizontais.
	3		14.11.2024	
	3	sex.	15.11.2024	Aula Experimental 6 - Escoamento em canal. Energia específica, controles e ressalto hidráulico.
12	3	seg.	18.11.2024	Controle hidráulico e transições verticais e horizontais.
	3		19.11.2024	
	3	qua.	20.11.2024	Controle hidráulico e transições verticais e horizontais.
	3		21.11.2024	
	3	sex.	22.11.2024	Exame P3
13	3	seg.	25.11.2024	Ressalto hidráulico.
	3		26.11.2024	
	4	qua.	27.11.2024	Ressalto hidráulico.
	4	sex.	29.11.2024	Escoamento gradualmente variado.
14	4	seg.	02.12.2024	Escoamento gradualmente variado.
	4		03.12.2024	
	4	qua.	04.12.2024	Vertedouros e estruturas de controle.
	4		05.12.2024	
	4	sex.	06.12.2024	Vertedouros e estruturas de controle.
15	4	seg.	09.12.2024	Escoamento não-permanente. Aplicações.
	4		10.12.2024	
	4	qua.	11.12.2024	Escoamento não-permanente. Aplicações.
	4	sex.	13.12.2024	Exame P4
16	4	seg.	16.12.2024	
	4		17.12.2024	
	4	qua.	18.12.2024	
	4		19.12.2024	
	4	sex.	20.12.2024	Exame Final

OBJETIVO GERAL

Apresentar princípios e equações básicas da dinâmica dos fluidos, apresentar exemplos de aplicações de engenharia e desenvolver entendimento intuitivo de mecânica dos fluidos com apoio laboratorial.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Avaliar o problema, levantar e justificar hipóteses e/ou aproximações, aplicar as leis físicas pertinentes, resolver as equações resultantes

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

Da organização

A disciplina será desenvolvida mediante aulas presenciais expositivo-dialogadas em que serão apresentados os conteúdos curriculares teóricos. Para o uso efetivo do efeito de associação, os princípios da engenharia são fundamentados nas experiências do dia a dia e observações em aulas experimentais. As aulas experimentais são estruturadas para potencializar o aprendizado teórico e prático em que o estudante fará medições para posterior elaboração de relatórios das atividades experimentais. As provas serão presenciais em horário de aula. Caso haja alteração da modalidade de ensino (presencial, híbrido, remoto) por força de resolução, algumas aulas teóricas poderão ser realizadas na plataforma institucional TEAMS na qual serão explorados os recursos disponíveis para maximizar a interação remota com os discentes.

FORMAS DE AVALIAÇÃO

Dos Critérios

1. Serão realizados 4 exames escritos: P1, P2, P3 e P4 em um processo de avaliação continuada por unidade do conteúdo programático. Adicionalmente são cobrados 6 relatórios em grupo (R1,R2,R3,R4,R5,R6) referentes a cada uma das atividades experimentais realizadas durante a disciplina e 2 trabalhos (T1 e T2) com os mesmos grupos de trabalho.
2. Caso não compareça a algum exame poderá solicitar o exame de 2ª chamada conforme as normas da UFPR. A ausência de documentação para solicitação do exame de 2ª chamada, apresentação de documentação falsa ou o não comparecimento na data do exame implicarão em atribuição de nota zero ao respectivo exame. O exame de 2ª chamada se dará na forma de Exame Oral relativo ao conteúdo do respectivo exame e administrado pelo instrutor da disciplina e outro professor do DEA em data agendada pelo docente fora do horário da aula da disciplina.
3. O cálculo da média final será dado por: $NF = 0,6 * \text{média}(P1, P2, P3, P4) + 0,2 * R + 0,2 * \text{média}(T1, T2)$.
4. Os relatórios (R) e os trabalhos (T) devem ser realizados em grupos definidos pelo docente. Os grupos são imutáveis ao longo do semestre e devem ser definidos na 1ª semana de aulas mediante assinatura da composição destes grupos. Em nenhuma hipótese o grupo poderá ser alterado, mesmo diante de abandonos ou motivos de força maior. Os termos de referência dos relatórios (R) e dos trabalhos (T) serão publicados na página da disciplina. A nota global dos trabalhos será dada pela nota do trabalho escrito entregue cujos discentes poderão ser arguidos a respeito, e será a mesma para todos os integrantes do grupo. Trabalhos entregues fora do prazo receberão nota zero. A nota dos relatórios será dada por uma avaliação integrada de todos os relatórios.
5. A não participação nas atividades de laboratório implicam em atribuição de nota zero referente ao relatório do conjunto de experimentos.

Das Orientações e Regras

Todas as orientações adicionais da disciplina serão disponibilizadas na página da disciplina <http://www.ambiental.ufpr.br/portal/professores/mannich/ensino/mecanica-dos-fluidos-ambiental-ii/>. Quaisquer alterações sobre a modalidade de ensino (presencial, híbrido, remoto) seguirão as resoluções e instruções normativas da UFPR e serão atualizadas na página da disciplina. Toda a disciplina será pautada em princípios éticos disponíveis em <http://www.ambiental.ufpr.br/graduacao/ppc/etica/>.

Dos exames de 2ª chamada

Os exames de segunda chamada poderão ser solicitados conforme as normas vigentes da UFPR. A ausência de documentação para solicitação do exame de 2ª chamada, apresentação de documentação falsa, fora do prazo ou o não comparecimento na data do exame implicarão em atribuição de nota zero ao respectivo exame. O exame de 2ª chamada na forma de Exame Oral relativo ao conteúdo do respectivo exame e administrado pelo instrutor da disciplina que poderá também solicitar a presença de outro professor do DEA. No exame oral o estudante deverá responder aos questionamentos de forma clara e objetiva que podem envolver: (i) discussão sobre os aspectos teóricos, (ii) desenvolvimento de cálculos, (iii) apresentação e resolução de equações, (iv) análises de problemas, (v) justificativas e implicações de hipóteses ou considerações, (vi) apresentação procedimentos de solução de problemas. Adicionalmente, o estudante poderá ser arguido sobre aspectos relativos aos experimentos laboratoriais desenvolvidos associados ao exame, bem como sobre a análise dos dados e dos fenômenos observados durante as atividades. As arguições deverão ser respondidas oralmente ou o discente poderá ser requisitado a desenvolver sua resposta em papel ou quadro.

Do controle de frequência

A frequência para a condução da disciplina na forma presencial será realizada aula-a-aula. Em caso de alteração para modalidade híbrida será avaliada considerando as resoluções normativas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)

1. Fox, R.W., McDonald, A.T. and Pritchard, P.J.; "Introdução à Mecânica dos Fluidos", LTC, 6ª ed. (2004)



2. WHITE, F. M. Mecânica dos Fluidos. McGraw Hill. 4o Ed., 2002
3. ÇENDEL, Y.A. & CIMBALA, J.M. Mecânica dos Fluidos, Fundamentos e Aplicações. McGraw-Hill; 1oEd., 2007.

2010 BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (mínimo 05 títulos)

4. MUNSON, B. R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI, T. H. Fundamentos da Mecânica dos Fluidos. Ed. Edgard Blücher, 2004.
5. POTTER, Merle C. et al. Mecânica dos fluidos. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. 688 p.
6. BISTAFA, S. R. Mecânica dos Fluidos. Ed. Blucher. São Paulo, 2010.
7. ASSY, T. M. Mecânica dos Fluidos. Fundamentos e Aplicações. LTC; 2o Edição, 2004.
8. BRUNETTI, F. Mecânica dos Fluidos. Pearson/Prentice Hall. 2ed. São Paulo, 2008.
9. BAPTISTA, M.; LARA, M. Fundamentos de Engenharia Hidráulica. 3ed. Editora UFMG. Belo Horizonte.

CRONOGRAMA

- a) Dias/Horários para as atividades: 2as, 4as. e 6as. feiras, das 09h30 às 11h30.
- b) Vagas: 40
- c) Período de realização: 02/09/2024 a 21/12/2024 de acordo com o cronograma abaixo:

Unidade	Semanas de Execução	Exame
1	1-5	04/10/2024
2	6-8	25/10/2024
3	9-12	22/11/2024
4	13-15	13/12/2024

Professor da Disciplina: Michael Mannich (TEAMS, mannich@ufpr.br / Skype: Michael Mannich, Google Meet: mmannich@gmail.com), pessoalmente no gabinete 14 no 3º andar do Prédio de Administração do Centro Politécnico.

Assinatura: _____

Chefe de Departamento ou Unidade equivalente: Sandro José Froehner

Assinatura: _____