



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ-ARA
CURSOS DE ENGENHARIA DE ENERGIA E ENGENHARIA DE
COMPUTAÇÃO
PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2014.2

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS	
		TEÓRICAS	PRÁTICAS
ARA7313	Mecânica dos Fluidos Computacional	4	0

HORÁRIO

TURMAS TEÓRICAS	MODALIDADE
10653 4.2020-2 e 6.1830-2	Presencial

II. PROFESSOR MINISTRANTE

Priscila Cardoso Calegari (priscila.calegari@ufsc.br)

III. PRÉ-REQUISITO(S)*

Visando um aproveitamento integral do aluno, é desejável que este tenha tido contato anterior com uma disciplina introdutória de programação. Além disso, cursado as disciplinas de Cálculo IV (ARA7106) e Mecânica dos Fluidos (ARA7353).

IV. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA

Graduação em Engenharia de Energia.

V. JUSTIFICATIVA

A disciplina visa transmitir aos alunos os conhecimentos básicos na área de Dinâmica de Fluidos Computacional (CFD – *Computational Fluid Dynamics*).

VI. EMENTA

Derivadas em Diferenças Finitas. Análise de erros. Equações gerais da energia e da conservação da quantidade de movimento em diferenças finitas. Método clássico e método de volume de controle. Condições de contorno. Métodos de solução do sistema de equações algébricas. Geração de malhas. Superfícies livres e em movimento. Interação entre fluido e superfície. Utilização de software de DFC para a resolução de problemas.

VII. OBJETIVOS

O curso tem como objetivo propiciar ao aluno um aprendizado de análise numérica da estabilidade, convergência e precisão dos métodos computacionais utilizados para a simulação de problemas encontrados em dinâmica dos fluidos e transferência de calor.

VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1: Introdução a Dinâmica de Fluidos Computacional

- 1.1 Aspectos gerais.
- 1.2 Escoamentos de fluidos.
- 1.3 Etapas para a solução numérica.
- 1.4 Verificação, validação e interpretação de resultados.

Unidade 2: Discretização de equações diferenciais parciais

- 2.1. Equações governantes.
 - 2.1.1. Equação diferenciais parciais: equação do transporte e equação elíptica.
 - 2.1.2. Condições de contorno e iniciais.
 - 2.1.3. Equação da energia e equação da conservação de quantidade de movimento.
- 2.2. Discretização espacial.
 - 2.2.1. Domínio computacional: geração de malhas.
 - 2.2.2. Diferenças Finitas.
 - 2.2.3. Análise de erros.
 - 2.2.4. Estabilidade, consistência e convergência.
- 2.3. Discretização temporal: métodos explícitos, métodos implícitos e métodos IMEX.

Unidade 3: Solução de sistemas de equações algébricas:

- 3.1. Métodos diretos.
- 3.2. Métodos iterativos.
- 3.3. Bibliotecas de álgebra linear computacional.

Unidade 4: Discretização das equações de Navier-Stokes:

- 4.1 Discretização das equações de conservação da quantidade de movimento.
- 4.2 Malhas deslocadas.
- 4.3 Métodos de correção da pressão.

Unidade 5: Tópicos especiais:

- 5.1 Escoamentos em superfícies livres e em movimento.
- 5.2 Iteração entre fluido e estrutura: método da fronteira imersa, método VOF.
- 5.3 Geração de malhas.
- 5.4 Algumas aplicações.

IX. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Aula expositiva e dialogada onde o aluno será estimulado a usar experiências pessoais relacionadas ao assunto da aula. Resolução de exercícios em sala. Atividades utilizando o moodle.

X. METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

- A verificação do rendimento escolar compreenderá **frequência e aproveitamento** nos estudos, os quais deverão ser atingidos conjuntamente. Será obrigatória a frequência às atividades correspondentes a cada disciplina, ficando nela reprovado o aluno que não comparecer, no mínimo a 75% das mesmas.
- A nota mínima para aprovação na disciplina será 6,0 (seis). (Art. 69 e 72 da Res. nº 17/CUn/1997).
- O aluno com frequência suficiente (FS) e média das notas de avaliações do semestre entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma nova avaliação no final do semestre (REC), exceto as atividades constantes no art.70,§ 2º. A nota será calculada por meio da média aritmética entre a média das notas das avaliações parciais (MF) e a nota obtida na nova avaliação (REC). (Art. 70 e 71 da Res. nº 17/CUn/1997).
- Ao aluno que não comparecer às avaliações ou não apresentar trabalhos no prazo estabelecido será atribuída nota 0 (zero). (Art. 70, § 4º da Res. nº 17/CUn/1997)

Avaliações Escritas:

Serão feitas 2 avaliações, todas com peso 10. As avaliações poderão conter questões objetivas, objetivas mistas e dissertativas. Serão feitos 2 exercícios de programação (EP), todos com peso 10. A média final será calculada da seguinte maneira: $MF = 0,7 * MP + 0,3 * MEP$, onde MP é a média aritmética das provas e MEP, a média dos exercícios-programa. Se $MP < 5,5$ ou $MEP < 5,5$ então $MF = \min\{MP, MEP\}$

Nova avaliação :

Pedido de segunda avaliação somente em casos em que o aluno, por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar avaliações previstas no plano de ensino, deverá formalizar pedido de avaliação à Direção do Campus Araranguá dentro do prazo de 3 dias úteis apresentando comprovação.

XI. CRONOGRAMA PREVISTO

AULA (semana)	DATA	ASSUNTO
1	11/08 à 16/08/2014	Apresentação da disciplina e unidade 1.
2	18/08 à 23/08/2014	Unidade 1.
3	25/08 à 30/08/2014	Unidade 2.
4	01/09 à 06/09/2014	Unidade 2.
5	08/09 à 13/09/2014	Unidade 2.

6	15/09 à 20/09/2014	Unidade 2.
7	22/09 à 27/09/2014	Unidade 2.
8	29/09 à 04/10/2014	Entrega EP1 e avaliação 1.
9	06/10 à 11/10/2014	Unidade 3.
10	13/10 à 18/10/2014	Unidade 3.
11	20/10 à 25/10/2014	Unidade 3.
12	27/10 à 01/11/2014	Unidade 4.
13	03/11 à 08/11/2014	Unidade 4.
14	10/11 à 15/11/2014	Unidade 4.
15	17/11 à 22/11/2014	Unidade 5.
16	24/11 à 29/11/2014	Unidade 5.
17	01/12 à 06/12/2014	Unidade 5, entrega EP2 e avaliação 2
18	08/12 à 12/12/2014	*Segunda avaliação e avaliação de recuperação

Atendimento aos alunos: Horários extras poderão ser agendados por e-mail.

DATA	Feridos 2014.2
07/09/14	Independência do Brasil
12/10/14	Padroeira do Brasil
11-22/10	PDI*
28/10/14	Dia do servidor público
02/11/14	Finados
15/11/14	Proclamação da República

XII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. MALISKA, C. R., **Transferência de Calor e Massa e Mecânica dos Fluidos Computacional**. 2a. ed. Rio de Janeiro, LTC, 2004, 432p.
2. FORTUNA, A. O., **Técnica Computacionais para Dinâmica de Fluidos**. EDUSP, 2000.
3. FOX, R. W., McDONALD, A. T., RICHARD, P. J., **Introdução a Mecânica dos Fluidos**. 6a. ed. Rio de Janeiro, LTC, 2006, 643p.
4. VERSTEEG, H., MALALASEKERA, **An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method**. 2ed. Prentice Hall, 1995, 257p.
5. FERZIGER, J. H. E Peric, M. **Computational Methods for Fluid Dynamics**, 2ed, Springer-Verlag, Berlin, 1996, 356p.


XIII. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ANDERSON, J. D. **Computational Fluid Dynamics: The basics with applications**. New York: McGraw Hill, 6ed. 1995.
2. PEYRET, R., e TAYLOR, T. D., **Computational Methods for Fluid Flow**. 3ed. 1983.
3. WESSELING, P., **An Introduction to Multigrid Methods**. Philadelphia: R.T.

Edwards, Inc., 2004. 312 p.

4. STRIKWERDA, J. Finite Difference Schemes and Partial Differential Equations. SIAM, 2004.

Obs: Os livros acima citados constam na Biblioteca Setorial de Araranguá ou estão em fase de compras pela UFSC. Algumas bibliografias também podem ser encontradas no acervo da disciplina, impressos ou em CD, disponíveis para consultas em sala.


.....
Priscila Cardoso Calegari

Aprovado na Reunião do Colegiado do Campus 17/07/2014


.....
Diretor do Campus Araranguá

Prof. Dr. Fernando Henrique Milanese
Coordenador do Curso de Graduação
em Engenharia de Energia
SIAPE: 1606552 Portaria nº 759/2013/GR