



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS ARARANGUÁ-ARA  
CURSO DE ENGENHARIA DE ENERGIA  
PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2012.2

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
ARA 7355	TRANSFERÊNCIA DE CALOR E MASSA II	04	00	72

**HORÁRIO**

TURMAS TEÓRICAS	TURMAS PRÁTICAS	MODALIDADE
06653 - 5.2020(2) 6.2020(2)	-	Presencial

**... PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)**

MARCELO DAL BÓ (dalbo.marcelo@gmail.com)

**III. PRÉ-REQUISITO(S)**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
ARA 7354	Transferência de Calor e Massa I

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

Graduação em Engenharia de Energia

**V. JUSTIFICATIVA**

A transferência de calor está presente na interação de equipamentos com o meio onde ele está inserido. Dentre os mecanismos de transferência de calor destaca-se a convecção, a qual ocorre em fluidos. Um exemplo clássico de transferência de calor por convecção ocorre nos trocadores de calor. Outros equipamentos e processos de interesse da Engenharia de Energia envolvem trocas de calor e massa entre substâncias diferentes. Assim, é necessário ao Engenheiro de Energia compreender os mecanismos físicos associados à transferência de calor e de massa.

**VI. EMENTA**

Introdução à convecção. Conceitos e soluções para a camada limite sobre superfícies planas. Convecção forçada em escoamentos externos. Convecção forçada em escoamentos internos. Convecção natural. Convecção com mudança de fase. Trocadores de calor. Transferência convectiva de massa.

**VII. OBJETIVOS**

**Objetivos Gerais:**

Aplicar conhecimentos básicos de termodinâmica e outras leis fundamentais para compreender os mecanismos físicos associados à transferência de calor e de massa.

**Objetivos Específicos:**

Para alcançar os objetivos gerais, é esperado do aluno:

- Conhecer diferentes mecanismos de transferência de calor;
- Conhecer as equações que representam os mecanismos físicos de cada modo de transferência de calor e de massa;
- Aplicar as leis de termodinâmica e as equações que descrevem os mecanismos físicos para analisar

problemas práticos envolvendo transferência de calor e de massa;

## VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

### Conteúdo Teórico:

- Lei de resfriamento de Newton;
- Camada limite sobre superfícies planas;
- Convecção forçada em escoamentos externos;
- Convecção forçada em escoamentos internos;
- Convecção natural;
- Convecção com mudança de fase;
- Trocadores de calor;
- Transferência convectiva de massa.

## 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.

## 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).

$$NF = \frac{MF \times REC}{2}$$

- 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 3 avaliações, todas com peso 10. As avaliações poderão conter questões objetivas, objetivas mistas e dissertativas.

### Avaliação Substitutiva

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

- A Avaliação Substitutiva (reposição) englobará todo o conteúdo do semestre e ocorrerá no último dia de aula de 2012, conforme cronograma a seguir.

## XI. CRONOGRAMA PREVISTO

AULA (semana)	DATA	ASSUNTO
1ª	03/09/2012 a 08/09/2012	Dias não letivos a serem recuperados através de atividades extra-classe durante o semestre.
2ª	10/09/2012 a 15/09/2012	Introdução à disciplina; modos de transferência de calor com ênfase em convecção; Introdução à camada limite sobre superfícies planas. Camada limite de velocidade, camada limite térmica e camada limite de concentração.

3 <sup>a</sup>	17/09/2012 a 22/09/2012	Coeficiente convectivo local e médio; escoamento laminar e turbulento. Convecção forçada em escoamentos externos;
4 <sup>a</sup>	24/09/2012 a 29/09/2012	Convecção forçada em escoamentos externos e convecção forçada em escoamentos internos;
5 <sup>a</sup>	01/10/2012 a 06/10/2012	Convecção forçada em escoamentos internos
6 <sup>a</sup>	08/10/2012 a 13/10/2012	<b>1<sup>a</sup> AVALIAÇÃO ESCRITA</b>
7 <sup>a</sup>	15/10/2012 a 20/10/2012	Convecção natural; Equações da convecção natural; Convecção natural laminar sobre uma superfície vertical; Efeitos da turbulência
8 <sup>a</sup>	22/10/2012 a 27/10/2012	Correlações empíricas: Convecção natural em escoamentos externos
9 <sup>a</sup>	29/10/2012 a 03/11/2012	Convecção com mudança de fase;
10 <sup>a</sup>	05/11/2012 a 10/11/2012	Ebulição e Condensação
11 <sup>a</sup>	12/11/2012 a 17/11/2012	<b>2<sup>a</sup> AVALIAÇÃO ESCRITA</b>
12 <sup>a</sup>	19/11/2012 a 24/11/2012	Trocadores de calor; Análise de trocadores de calor: Uso da média Log das diferenças de temperaturas
13 <sup>a</sup>	26/11/2012 a 01/12/2012	Análise de trocadores de calor: O método da efetividade-NUT
14 <sup>a</sup>	03/12/2012 a 08/12/2012	Transferência convectiva de massa.
15 <sup>a</sup>	10/12/2012 a 15/12/2012	Modelos para coeficientes de transferência de massa convectiva e revisão
16 <sup>a</sup>	17/12/2012 a 22/12/2012	<b>3<sup>a</sup> AVALIAÇÃO ESCRITA e AVALIAÇÃO DE REPOSIÇÃO</b>
17 <sup>a</sup>	18/02/2013 a 23/02/2013	REC
18 <sup>a</sup>	25/02/2013 a 28/02/2013	<b>Divulgação do resultado final</b>

Obs.: Atendimento aos alunos: sempre ao término das aulas, ou por e-mail.

#### Ferriados previstos para o semestre 2012.2:

DATA	
07/09/2012	Independência do Brasil
12/10/2012	Nossa Senhora Aparecida
02/11/2012	Finados
15/11/2012	Proclamação da República

#### XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 6.ed. Rio de Janeiro LTC, 2008. 643 p.
2. KREITH, F; MANGLIK, R.M.; BOHN, M.S. **Principles of Heat Transfer**. 7<sup>a</sup> edição. USA, Cengage Learning, Inc., 2010. 696p.
3. CENGEL, Yunus A. **Transferência de calor e massa: uma abordagem prática**. 3. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2009. 902p.

#### XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- 1 KAVIANY, Massoud. **Principles of heat transfer in porous media**. 2. ed. New York: Springer, 1995. 708p.
- 2 NELLIS, Gregory; KLEIN, Sanford A. **Heat Transfer**. 1. ed. New York: Cambridge, 2009. 1107p.
- 3 CENGEL, Yunus A.; BOLES Michael A. **Termodinâmica**. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007,764p.
- 4 SCHMIDT, Frank W.; HENDERSON, Robert; WOLGEMUTH, Carl H. **Introdução as ciências térmicas: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor**. São Paulo: Blucher, 1996. 466p.
- 5 SIGALÉS, Bartomeu. **Transferência de calor técnica**. 1. ed. Barcelona: Reverté SA, 2009. 968p.

Obs: Os livros acima citados constam na biblioteca setorial de Araranguá ou estão em fase de compra.

  
 Professor Marcelo Dal Bó

Aprovado na Reunião do Colegiado do Campus

11/09/2012

  
 Diretor acadêmico

Prof. Dr. Fernando Henrique Milanesi  
 Sub Coordenador do Curso de Graduação  
 em Engenharia de Energia  
 SIAPE: 16, 17, 552 Portaria nº 596/GR/12.