



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

SEMESTRE 2014.2

**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 – 518302 618302	-	Presencial

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

Alexandre Kupka da Silva (a.kupka@ufsc.br)

**III. PRÉ-REQUISITO(S)**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
ARA7354	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**

Processos de transferência de calor e massa são comumente encontrados e diversos dispositivos de geração e conversão de energia. Assim sendo, é de fundamental importância que alunos com formação em Engenharia de Energia sejam fluentes na identificação, quantificação e análise dos mecanismos presentes no transporte de calor e 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**

Este curso irá detalhar os princípios físicos envolvidos na transferência de calor e massa em processos convectivos, bem como formalizar a obtenção de soluções clássicas de coeficientes de transferência de calor e massa para várias geometrias (tubos e canais, placas paralelas, esferas, etc) de forma que estas possam ser utilizadas no projeto térmico de dispositivos que envolvam transferência de calor e massa. O curso também irá focar no estudo e dimensionamento de trocadores calor.

**VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

- Introdução a Convecção
- Convecção Forçada (escoamento interno e externo)
- Convecção Natural (escoamento interno e externo)
- Convecção com Mudança de Fase
- Trocadores de Calor
- Transferência de Massa

## IX. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

As aulas que serão presenciais e expositivas, terão uma combinação de formulação teórica, aspectos físicos, aplicações e soluções de exercícios. Nestas, a interação entre professor e alunos será incentivada de modo a maximizar o aprendizado dos alunos. Recursos de ensino tradicionais tais como o uso da lousa serão empregados. Adicionalmente, uso de recursos digitais (e.g., vídeos, apresentações eletrônicas) também serão utilizadas sempre que cabível. Também é recomendado que os alunos mantenham um diálogo constante com o professor de modo a sanar dúvidas com relação ao conteúdo da disciplina.

## X. METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

- **Avaliações**  
A nota final será baseada em três exames individuais escritos. A média final (MF) será calculada da seguinte forma:  $MF = (Prova\#1 + Prova\#2 + Prova\#3)/3$ . As três avaliações terão pesos iguais.
- **Aprovação**  
Serão considerados aprovados os alunos com  $MF \geq 6,0$  (Art. 69 e 72 da Res. nº 17/CUn/1997) e com frequência mínima de 75%.
- **Recuperação**  
Alunos com uma média final entre  $3 \leq MF \leq 5,5$  e frequência mínima de 75% terão a opção de fazer ou não uma prova de recuperação, sendo que esta abrange todo o material da disciplina (exceções são expostas em art.70, § 2º).
- **Avaliação Substitutiva**  
Alunos que não comparecerem ou entregarem qualquer avaliação receberão nota "zero" (Art. 70, § 4º da Res. nº 17/CUn/1997). Entretanto, estes terão o direito de fazer uma prova substitutiva ao final do semestre, caso a ausência seja propriamente justificada de acordo com as normas e prazos da instituição – vale salientar que para a prova substitutiva todo o material da disciplina será considerado.
- **Nota Final (NF)**  
Para alunos com  $MF < 3$  ou  $MF \geq 6,0$  e frequência mínima de 75%,  $NF = MF$ . Para alunos com  $MF$  entre 3 e 5,5 e frequência mínima de 75%,  $NF = (MF + REC)/2$ ; Art. 70 e 71 da Res. nº 17/CUn/1997.

## XI. CRONOGRAMA PREVISTO

SEMANA	DATA	ASSUNTO
1ª	14/08/2014	Introdução à convecção
1ª	15/08/2014	Introdução à convecção
2ª	21/08/2014	Introdução à convecção
2ª	22/08/2014	Introdução à convecção
3ª	28/08/2014	Escoamento Externo
3ª	29/08/2014	Escoamento Externo
4ª	04/09/2014	Escoamento Externo
4ª	05/09/2014	Escoamento Externo
5ª	11/09/2014	Escoamento Externo
5ª	12/09/2014	Escoamento Interno
6ª	18/09/2014	Escoamento Interno
6ª	19/09/2014	Escoamento Interno
7ª	25/09/2014	Escoamento Interno
7ª	26/09/2014	Escoamento Interno
8ª	02/10/2014	1ª Prova escrita
8ª	03/10/2014	Convecção Natural
9ª	09/10/2014	Convecção Natural
9ª	10/10/2014	Convecção Natural
10ª	16/10/2014	Convecção Natural
10ª	17/10/2014	Convecção Natural
11ª	23/10/2014	Trocadores de Calor
11ª	24/10/2014	Trocadores de Calor
12ª	30/10/2014	Trocadores de Calor
12ª	31/10/2014	Trocadores de Calor
13ª	06/11/2014	2ª Prova escrita
13ª	07/11/2014	Transferência de Calor com Mudança de Fase
14ª	13/11/2014	Transferência de Calor com Mudança de Fase
14ª	14/11/2014	Transferência de Calor com Mudança de Fase
15ª	20/11/2014	Transferência de Calor com Mudança de Fase
15ª	21/11/2014	Transferência de Massa
16ª	27/11/2014	Transferência de Massa

16ª	28/11/2014	Transferência de Massa
17ª	04/12/2014	Transferência de Massa
17ª	05/12/2014	3ª Prova escrita
18ª	11/12/2014	Prova Substitutiva
18ª	12/12/2014	Prova de Recuperação

### XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. F. P. Incropera and D. P. Dewitt, *Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa*, 6ª Ed., LTC, Rio de Janeiro 2008.
2. A. Bejan, *Transferência de Calor*, E. Blucher, São Paulo, 1996.
3. Y. A., Cengel, *Transferência de Calor e Massa: uma Abordagem Prática*, 3ª Ed., McGraw Hill, São Paulo, 2009.

### XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR


1. F. W. Schmidt, R. Henderson and C. Wolgemuth, *Introdução as Ciências térmicas: Termodinâmica, Mecânica dos Fluidos e Transferência de Calor*, E. Blucher, São Paulo, 1996
2. M. N.. Ozisik, *Transferência de Calor: um texto básico*, Guanabara-Koogan, Rio de Janeiro, 1990.
3. M. Kaviany, *Principles of Heat Transfer in Porous Media*, 2<sup>nd</sup> Ed. Springer, NY, 1995.
4. G. Bellis and S. Kein, *Heat Trasnfer*, Cambridge University Press, 2009.

Obs # 1: A maioria do material didático indicado acima pode ser encontrado na Biblioteca da UFSC.

Obs # 2: Um horário de atendimento será indicado pelo professor no início do semestre, sendo que este levará em consideração também a disponibilidade dos alunos.

.....  
  
 Professor Alexandre K. da Silva

Aprovado na Reunião do Colegiado do Campus 18/08/2014

.....  
  
 Direção acadêmica

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