



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ENERGIA E SUSTENTABILIDADE
PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2021.2

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
EES7355	TRANSFERÊNCIA DE CALOR E MASSA II	04	00	72

HORÁRIO

TURMAS TEÓRICAS	TURMAS PRÁTICAS	MODALIDADE
07653 - 2.1620-2 - 4.1620-2	-	

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Elise Sommer Watzko (elise.sommer@ufsc.br)

III. PRÉ-REQUISITO(S)

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
EES7353	Mecânica dos Fluidos
EES7354	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 em diversos dispositivos de geração e conversão de energia. Assim sendo, é de fundamental importância que os 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

Objetivo Geral:

Fornecer subsídios para a compreensão dos fenômenos de transporte de calor e massa por convecção.

Objetivos Específicos:

- Detalhar os princípios físicos envolvidos na transferência de calor e massa em processos convectivos;
- Formalizar a obtenção de soluções clássicas de coeficientes de transferência de calor e massa para várias geometrias (tubos e canais, placas paralelas, esferas, etc);
- Apresentar o estudo e dimensionamento de trocadores de calor.

VI. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- 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.

IX. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Serão aplicadas diferentes metodologias de ensino remoto:

- 1) Aulas expositivas e síncronas, utilizando salas virtuais (discussões, dúvidas, apresentações);
- 2) Aulas expositivas e assíncronas, disponibilizada aos alunos por meio do AVA Moodle;
- 3) Sala de aula invertida: O professor irá orientar os alunos a lerem um determinado material referente a um tópico do conteúdo. Essa atividade deve ser executada pelos alunos de forma assíncrona. Em seguida, um encontro síncrono é realizado, no qual serão desenvolvidas atividades propostas pelo professor para consolidação do aprendizado;
- 4) Atividades avaliativas assíncronas e/ou síncronas;
- 5) Todo material considerado significativo, ficará disponível no AVA 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).
- Avaliações: Serão compostas por 3 provas (P1, P2 e P3) e um trabalho (T). A média final ponderada será calculada por:

$$MF = 0,8 \times \left(\frac{P_1 + P_2 + P_3}{3} \right) + 0,2 \times T$$

- O aluno com frequência suficiente (FS) e média das notas de avaliações (MF) 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 final (NF) 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).

$$NF = (MF + REC) / 2$$

- As avaliações poderão conter questões objetivas, objetivas mistas e dissertativas.
- 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)

Registro de frequência

Neste tópico, deve-se descrever como será realizado o registro de frequência dos alunos, seguindo parâmetros deliberados em colegiados (Art. 15 § 4º da Res. 140/2020/CUn de 24 de julho de 2020).

- A verificação de frequência se dará por meio da participação das atividades síncronas e assíncronas propostas semanalmente.

Pedido de Nova Avaliação - Art. 74 da Res. nº 17/CUn/97

O pedido de nova avaliação 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 nova avaliação na Secretaria Integrada de Departamentos, ao chefe do Departamento de Energia e Sustentabilidade, dentro do prazo de 3 dias úteis, apresentando comprovação do motivo que o impediu de realizar a avaliação na data regular. O conteúdo da Nova Avaliação será o mesmo da avaliação perdida.

XI. CRONOGRAMA PREVISTO

AULA (semana)	DATA	ASSUNTO	CARGA SÍNCRONA (h-a)	CARGA ASSÍNCRONA (h-a)
1 ^a	25/10/2021 a 30/10/2021	Apresentação da disciplina e do plano de ensino. Introdução à Convecção	2	2
2 ^a	01/11/2021 a 06/11/2021	Introdução à Convecção	2	2
3 ^a	08/11/2021 a 12/11/2021	Escoamento externo	4	2
4 ^a	15/11/2021 a 20/11/2021	Escoamento externo	2	4
5 ^a	22/11/2021 a 27/11/2021	Escoamento Interno. P1	4	2
6 ^a	29/11/2021 a 04/12/2021	Escoamento Interno	2	2
7 ^a	6/12/2021 a 11/12/2021	Escoamento Interno. Convecção Natural	4	0
8 ^a	13/12/2021 a 18/12/2021	Convecção Natural	2	2
9 ^a	31/01/2022 a 05/02/2022	Convecção Natural. Mudança de Fase	4	0
10 ^a	07/02/2022 a 12/02/2022	Mudança de Fase. P2	2	2
11 ^a	14/02/2022 a 19/02/2022	Mudança de Fase	2	2
12 ^a	21/02/2022 a 26/02/2022	Trocadores de Calor	2	2
13 ^a	03/03/2022 a 05/03/2022	Trocadores de Calor	0	4
14 ^a	07/03/2022 a 12/03/2022	Exercícios. P3	2	2
15 ^a	14/03/2022 a 19/03/2022	Seminários Transferência de Massa	2	4
16 ^a	21/03/2022 a 26/03/2022	Nova avaliação e Avaliação de recuperação	2	2

XII. Feriados e dias não letivos previstos para o semestre 2021.2

DATA	
28/10/2021	Dia do servidor público (Lei nº 8.112 – art. 236)
02/11/2021	Finados
15/11/2021	Proclamação da República
24/12/2021	Véspera de Natal (após 14 h)
25/12/2021	Natal
31/12/2021	Véspera de Ano Novo (após 14 h)
19/12/2021 a 30/01/2022	Recesso escolar do segundo semestre letivo de 2021.
01/01/2022	Confraternização Universal
28/02/2022	Carnaval – Ponto Facultativo
01/03/2022	Carnaval
02/03/2022	Quarta-feira de cinzas (Ponto Facultativo até 14 horas)

XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Incropera, F. P. et al., **Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa**, LTC, 6a Ed., Rio de Janeiro, 2008.
2. Çengel, Y. A. e Ghajar, A. J., **Transferência de Calor e Massa: uma abordagem prática**, McGraw Hill, 4a Ed., São Paulo, 2012.
3. Kreith, F. e Bohn, M., **Princípios de Transferência de Calor**, Cengage Learning, São Paulo, 2003.

XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. Schmidt, F. W., Henderson, R. E. e Wolgemuth, C. H., **Introdução Às Ciências Térmicas: Termodinâmica, Mecânica dos Fluidos e Transferência de Calor**, Edgard Blucher, São Paulo, 1996.
2. Bird, R. B., Stewart, W. E. e Lightfoot, E. N., **Fenômenos de Transporte**. LTC, Rio de Janeiro, 2a Ed., 2004.
3. Kaviany, M., **Principles of Heat Transfer in Porous Media**, Springer, 2nd Ed., New York, 1995.
4. Nellis, G. E e Klein, S. A., **Heat Transfer, Cambridge Press**, New York, 2009.
5. Roma, W. N. L., **Fenômenos de Transporte para Engenharia**, Rima, 2a Ed., São Carlos, 2006.

Tópicos orientados no OFÍCIO CIRCULAR CONJUNTO Nº 003/2021/PROGRAD/SEAI sobre a Adoção de Medidas relativas ao Ensino Remoto

a) Espera-se dos(as) discentes condutas adequadas ao contexto acadêmico.

Atos que sejam contra: a integridade física e moral da pessoa; o patrimônio ético, científico, cultural, material e, inclusive o de informática; e o exercício das funções pedagógicas, científicas e administrativas, poderão acarretar abertura de processo disciplinar discente, nos termos da Resolução nº 017/CUn/97, que prevê como penalidades possíveis a advertência, a repreensão, a suspensão e a eliminação (desligamento da UFSC).

b) Devem ser observados os direitos de imagem tanto de docentes, quanto de discentes, sendo vedado disponibilizar, por quaisquer meios digitais ou físicos, os dados, a imagem e a voz de colegas e do(a) professor(a), sem autorização específica para a finalidade pretendida e/ou para qualquer finalidade estranha à atividade de ensino, sob pena de responder administrativa e judicialmente.

c) Todos os materiais disponibilizados no ambiente virtual de ensinoaprendizagem são exclusivamente para fins didáticos, sendo vedada a sua utilização para qualquer outra finalidade, sob pena de responder administrativa e judicialmente.

d) Somente poderão ser gravadas pelos discentes as atividades síncronas propostas mediante concordância prévia dos docentes e colegas, sob pena de responder administrativa e judicialmente.

e) A gravação das aulas síncronas pelo(a) docente deve ser informada aos discentes, devendo ser respeitada a sua liberdade quanto à exposição da imagem e da voz.

f) A liberdade de escolha de exposição da imagem e da voz não isenta o(a) discente de realizar as atividades avaliativas originalmente propostas ou alternativas, devidamente especificadas no plano de ensino.

g) Os materiais disponibilizados no ambiente virtual possuem licenças de uso e distribuição específicas, a depender de cada situação, sendo vedada a distribuição do material cuja licença não o permita, ou sem a autorização prévia dos(as) professores(as) para o material de sua autoria.

Professor:

Aprovado pelo Colegiado do Curso em ___/___/___

Presidente do Colegiado: