



## PLANO DE ENSINO

<b>Programa</b>	Ciências Mecânicas (53001010053P0)
<b>Nome</b>	TRANSFÊNCIA DE CALOR AVANÇADA
<b>Sigla</b>	PCMEC0144 (Não está claro se isso é código da disciplina)
<b>Número</b>	0144
<b>Créditos</b>	4
<b>Período de Vigência</b>	-
<b>Professor responsável</b>	Taygoara Felamingo de Oliveira
<b>Disciplina obrigatória</b>	Apenas para alunos da área de Energia e Ambiente

### EMENTA

#### Objetivos:

Fornecer uma base conceitual sólida de condução e convecção de calor e desenvolver técnicas de modelagem e resolução de problemas de transferência de calor. Deseja-se que ao final do curso o estudante seja capaz de propor modelos matemáticos que representem processos de transferência de calor e seja capaz de determinar soluções para estes mesmos modelos.

#### Justificativa:

Trata-se de disciplina de formação básica para alunos do programa que vão desenvolver suas dissertações ou teses em temas ligados a, ou que façam uso de transferência de calor, em especial os que desenvolvem seus trabalhos no âmbito da linha de pesquisa de energia e ambiente.

#### Conteúdo:

**Fundamentos de Transferência de Calor:** Lei de conservação da massa e a Segunda lei de Newton para um escoamento; Primeira e segunda leis da Termodinâmica; Relações termodinâmicas; Equações constitutivas; Produção de entropia; Sumário das equações governantes da condução e da convecção; **Condução de calor:** Formulação de sistemas aglomerados, integral e diferencial; Resistência térmica, sistemas cilíndricos, sólidos heterogêneos e o método de Kirchhoff; Solução em séries de potência: as funções de Bessel (estudo dirigido); Condução permanente multidimensional e condução unidimensional transiente: separação de variáveis e funções ortogonais; Condução transiente: Transformada de Laplace (estudo dirigido); Métodos variacionais. Cálculo variacional, método de Ritz, Método de Kantorovich; **Convecção:** Escoamentos \ quasi-paralelos. Camadas limites, métodos de Kármán-Pohlhausen, soluções aproximadas; Transformações de similaridade, solução de Blasius (estudo dirigido); Escoamentos paralelos em regime permanente. Comprimento de desenvolvimento (solução de Sparrow), balanço de energia e perfil de temperatura; Convecção natural. A hipótese de Boussinesq. Soluções aproximadas de problemas de convecção natural.

#### Forma de Avaliação

Listas de exercícios (40% da nota) – Estudos dirigidos (30% da nota); Prova discursiva (30% da nota)

---

Serão atribuídas menções aos estudantes com base nas notas finais obtivas, de acordo com o critério de menções da UnB. Casos omissos serão resolvidos pelos professores da disciplina.

---

**Observação:**

---

**Bibliografia:**

- 1) Lienhart and Lienhart, A heat Transfer Textbook, Dover, 2019
  - 2) Adrian Bejan, Convection heat transfer, Wiley, 2013;
  - 3) Vedat S. Arpaci, Conduction heat transfer, Addison-Wesley, 1966;
  - 4) Vedat S. Arpaci and Poul S. Larsen, Convection heat transfer, Prentice-Hall, 1984;
-



### Unit information

<b>Program</b>	Mechanical Science (53001010053P0)
<b>Course unit</b>	ADVANCED HEAT TRANSFER
<b>Unit code</b>	PCMEC0144
<b>Unit number</b>	0144
<b>Credit points</b>	4
<b>Period</b>	
<b>Professor</b>	Taygoara Felamingo de Oliveira
<b>Prerequisites</b>	No

### Unit outline

#### Objective:

Provide a solid conceptual foundation of heat conduction and heat convection, and develop techniques for modeling and solving heat transfer problems, as well. At the end of the course, the student should be able to propose mathematical models representing heat transfer processes and determine solutions for these models.

#### Purpose:

This is a basic training course for students who will develop their dissertations or thesis on topics related to, or that make use of, heat transfer, especially those who develop their work in the field of energy and environment.

#### Contents:

**Fundamentals of Heat Transfer:** Laws of conservation of mass and linear momentum for a fluid flow; First and second laws of Thermodynamics; Thermodynamic relations; Constitutive equations; Entropy production; Summary of the governing equations for conduction and convection; **Heat conduction:** Lumped, integral and differential formulations; thermal resistance, cylindrical systems, heterogeneous solids and the Kirchhoff method; solution in power series: the Bessel functions; multidimensional permanent conduction and transient one-dimensional conduction: separation of variables and orthogonal functions; Transient conduction: Laplace transform (guided study); Variational methods. Variational calculus, Ritz method, Kantorovich method; **Convection:** Quasi-parallel flows. Boundary layers, Kármán-Pohlhausen methods, approximate solutions; Similarity transformations, Blasius solution; Parallel flows in steady state. Development length, energy balance and temperature profile; Natural convection. The Boussinesq Hypothesis. Approximate solutions to natural convection problems.

#### Assessment

Homework (40% of the grade) – Guided self-studies (30% of the grade); Final Exam (30% of the grade)

#### Obs:

---

**Reference:**

- 1) Lienhart and Lienhart, A heat Transfer Textbook, Dover, 2019
  - 2) Adrian Bejan, Convection heat transfer, Wiley, 2013;
  - 3) Vedat S. Arpaci, Conduction heat transfer, Addison-Wesley, 1966;
  - 4) Vedat S. Arpaci and Poul S. Larsen, Convection heat transfer, Prentice-Hall, 1984;
-