

# Disciplina **MNE773: Introdução a Biomecânica e Mecanobiologia**

Professor: Emílio Graciliano Ferreira Mercuri, D.Sc.  
 Departamento de Engenharia Ambiental - DEA,  
 Universidade Federal do Paraná - UFPR  
 mercuri@ufpr.br

A disciplina MNE773: Introdução a Biomecânica e Mecanobiologia é ofertada para o Programa de Pós Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia (PPGMNE) e ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental (PPGEA) da UFPR. Abaixo encontram-se a ementa, o sistema de avaliação, a bibliografia e os objetivos da disciplina.

## Ementa

A seguir são enumerados os tópicos da ementa da disciplina:

1. Modelos Constitutivos
2. Potenciais termodinâmicos de Helmholtz e Gibbs.
3. Primeira e segunda leis da termodinâmica.
4. Formulações analíticas de modelos constitutivos multiescala.
5. Micromecânica do contínuo.
6. Técnicas de homogeneização e localização.
7. Funções de Green.
8. Esquemas Autoconsistente, Mori-Tanaka, Kuster-Toksöz.

## Sistema de Avaliação

As avaliações têm pontuação máxima de 100 pontos.

A avaliação é composta por:

- 2 provas:  $N_1, N_2$
- 1 trabalho:  $N_3$
- 1 seminário:  $N_4$

A Média  $M$  é dada pela seguinte fórmula:

$$M = \left( \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 N_i \right)$$

O aproveitamento dos alunos da pós-graduação na disciplina será avaliado por meio de provas, trabalhos escolares e seminários, e será expresso para aprovação e efeito acadêmico de acordo com os seguintes conceitos:

- I A = excelente;
- II B = muito bom;
- III C = bom;
- IV D = insuficiente.

## Presença

Se o acadêmico obtiver presença menor do que 75%, será considerado REPROVADO por frequência.

## Objetivo Geral

Apresentar ao aluno técnicas modernas empregadas no estudo da biomecânica, da mecanobiologia e de modelos constitutivos aplicados a tecidos vivos.

## Objetivo Específico

Espera-se que no fim do curso o aluno seja capaz de fazer uma conexão entre os conceitos de mecânica dos sólidos deformáveis e termodinâmica e como estes podem ser aplicados no estudo de alguns problemas da bioengenharia.

## Bibliografia Básica

- ZINKOVSKY, A. V.; SHOLUHA, V. A.; IVANOV, A. A. Mathematical Modelling and Computer Simulation of Biomechanical Systems. State Technical University of St. Petersburg, Russia. World Scientific, 1996.
- ETHIER, C. R.; SIMMONS, C. A. Introductory Biomechanics From Cells to Organisms. University of Toronto, Canada. Cambridge University Press, 2007.
- MORAN, M.; SHAPIRO, H. Engineering thermodynamics. CRC Press LLC, 1999.
- JACOBS, C.R.; HUANG, H.; KWON, R. Y. Introduction to cell mechanics and mechanobiology. Garland Science, Taylor & Francis Group, NY, USA, 2013.

## Bibliografia Complementar

- LEVY, J. H. Biomechanics: Principles, Trends and Applications. Nova Science Publishers, Inc. New York. 2010
- ESHELBY, J. D. The determination of the elastic field of an ellipsoidal inclusion, and related problems. Proceedings of the Royal Society of London. Series A. Mathematical and Physical Sciences, v. 241, n. 1226, p. 376–396, 1957.
- COLEMAN, B. D. D.; GURTIN, M. E. Thermodynamics with internal state variables. Department of Mathematical Sciences. Carnegie Mellon University, Paper (83), 1967