

Proposta de disciplina do PPGFis
FIP00000 - Física Interdisciplinar: Elasticidade E Reologia De Tecidos
Biológicos

- **Semestre:** 2023/1
 - **Carga horária semanal:** 4
 - **Créditos:** 4
 - **Pré-requisitos:**
 - **Professor/Responsável:** Leonardo Gregory Brunnet
-

Súmula

Tensor de deformação, tensor de stress, lei de Hooke, função dissipativa e viscosidade, diagramas reológicos, modelamento de tecidos biológicos.

Objetivos

Fornecer aos estudantes uma compreensão aprofundada dos conceitos e teorias fundamentais relacionados à mecânica dos tecidos biológicos, incluindo elasticidade e viscoelasticidade, proporcionando aos estudantes a capacidade de aplicar esses conceitos para entender o comportamento mecânico dos tecidos biológicos e para desenvolver modelos matemáticos que possam ser usados para simular e prever o comportamento mecânico de tecidos biológicos em diferentes condições. Com isso, espera-se que os estudantes possam aplicar essas habilidades para pesquisas em áreas como biomecânica, engenharia de tecidos, bioengenharia, e outras disciplinas relacionadas à saúde e biotecnologia.

Programa

Semanas 1-2

Introdução ao curso e revisão dos conceitos básicos de mecânica dos sólidos

Tensor de deformação e tensor de stress

Semanas 3-5:

Lei de Hooke e relações constitutivas

Viscoelasticidade e função dissipativa

Semanas 6-9:

Comportamento linear e não linear de tecidos biológicos

Diagramas reológicos e seu uso na caracterização de tecidos biológicos

Modelos constitutivos lineares de tecidos biológicos

Modelo de Kelvin-Voigt

Semanas 10-13:

Modelos constitutivos não lineares de tecidos biológicos

Lei constitutiva não-linear de Hooke

Modelo de Ogden.

Plasticidade e crescimento.

Aplicações à mecânica de agregados celulares.

Semana 14-15:

Seminários

Método de Trabalho

Aulas expositivas e de exercícios.

Avaliação

- Avaliação escrita após as semanas 5 e 13.
- Seminários nas duas últimas semanas.

Bibliografia

- 1) Landau, L. D., and Lifshitz, E. M. (1970). Theory of Elasticity (Vol. 7). Pergamon Press, 1986.
- 2) S. Timoshenko and J.N. Goodier, Theory of Elasticity, Mac Graw-Hill, 1951.
- 3) Tlili, S., Gay, C., Graner, F., Marcq, P., Saramito, P., Colloquium: Mechanical formalisms for tissue dynamics. Eur. Phys. J. E 38, 33 (2015). <https://doi.org/10.1140/epje/i2015-15033-4>
- 4) Delanoë-Ayari, H., Rieu, J. P., Sano, M., and Sáez, J. C. (2004). Cellular and tissue viscoelasticity: from simple measurements to micro rheology. Biophysical journal, 86(3), 1863-1872.
- 5) Guirao et al. Unified Quantitative Characterization of Epithelial Tissue Development, eLife 2015;4:e08519. DOI: 10.7554/eLife.08519
- 6) F. Graner, B. Dollet, C. Raufaste, and P. Marmottant. Discrete rearranging disordered patterns, part i: Robust statistical tools in two or three dimensions. Eur. Phys. J. E, 25:349369, 2008