

## Disciplinas Obrigatórias:

### Disciplina: IPR017210 - Métodos Numéricos

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Aproximação de funções. Diferenciação e integração. Interpolação. Algoritmos para solução de sistemas de equações algébricas lineares e não-lineares. Técnicas de relaxação. Algoritmos para cálculo de autovalores e autovetores.

**Bibliografia:** Atkinson, K.E.; "An Introduction to Numerical Analysis", John Wiley & Sons, New York, 1978.

Dhalquist, G. e Björck, A.; "Numerical Methods", Prentice-Hall, 1974.

### Disciplina: IPR017211 - Técnicas Computacionais

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Computadores e ambientes de programação. Arquitetura de Von Neumann. Constantes e tipos de variáveis, Expressões aritméticas e lógicas. Comandos condicionais, de entrada e saída. Comandos de repetição e variáveis indexadas. Vetores e matrizes. Procedimentos. Estruturas de dados. Técnicas de organização de arquivos. Ponteiros e programação recursiva. Tipos abstratos de dados.

**Bibliografia:** Jensen, K. e Wirth, N.; Pascal ISO - Manual do Usuário e Relatório, Editora Campus. Welsh, J. e Elder, J.; Introdução à Linguagem Pascal, Editora PHB.

### Disciplina: IPR017212 - Álgebra Linear

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Matrizes. Sistemas lineares. Espaços vetoriais. Transformações lineares. Formas canônicas elementares. Forma racional e de Jordan. Espaços com produto interno. Operadores sobre espaços com produto interno. Formas bilineares.

**Bibliografia:** K. Hoffman e R. Kunze, Álgebra Linear, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1979;

G.E. Shilov, "Linear Algebra", Dover, 1971; S. J. Leon, "Linear Algebra with Applications", Second Edition, MacMillan, 1986.

### Disciplina: IPR018209 - Métodos Matemáticos

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Revisão de álgebra linear e equações diferenciais ordinárias. Equações diferenciais parciais. Transformada de Laplace e de Fourier. Cálculo variacional.

**Bibliografia:** Kreider D., Kuller R.C., Osteberg D.R. e Perkins F.W.; Introdução à Análise Linear, Ao Livro Técnico S.A. e Editora da Universidade de Brasília, 1972.

## Linha de pesquisa: Matemática Aplicada e Computação Científica

### Disciplina: IPR59071 - Análise Funcional Aplicada

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Integral de Lebesgue e espaços LP. Transformada de Fourier em . Operadores lineares em espaço de Hilbert. Teorema espectral. Distribuições, espaço de Sobolev e operadores diferenciais. Formulação variacional e soluções fracas.

**Bibliografia:** - E. Kreyszig. Introductory Functional Analysis with Applications. Wiley, 1989.

- J. T. Oden, L. Demkowicz, Applied Functional Analysis, CRC Press Incorporated, 1996.

- J.-P. Aubin, Applied Functional Analysis, John Wiley & Sons, NY, 2000

### Disciplina: IPR59072 - Equações Diferenciais Parciais I

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Soluções explícitas de equações diferenciais parciais: equações de transporte, de Laplace, do calor e da onda. Equações não-lineares de primeira ordem: características, equações de Hamilton- Jacobi, leis de conservação. Espaço de Sobolev: aproximações; traço; desigualdades; e capacidade.

**Bibliografia:** - F. John, Partial Differential Equations, Springer, NY, 1982.

- L.C. Evans, Partial Differential Equations, American Mathematical Society, Providence, 2nd ed., 2010

### Disciplina: IPR59073 - Equações Diferenciais Parciais II

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Equações elípticas de segunda ordem: existência; regularidade; e princípios de máximo. Equações lineares de evolução: equações parabólicas e hiperbólicas de segunda ordem; sistemas hiperbólicos de primeira ordem; e semigrupos. Teoria não-linear, equações de Hamilton-Jacobi, sistemas de lei de conservação.

**Bibliografia:** - L.C. Evans, "Partial Differential Equations (Graduate Studies in Mathematics, vol. 19)", American Mathematical Society, 1998.

- Fritz John, "Partial Differential Equations", 4a. edição, Springer-Verlag, 1982.

## **Disciplina: IPR59074 - Geração de Malhas**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Aplicações da geração de malhas em computação científica e gráfica. Elementos básicos de uma malha com respeito à topologia e a métrica. Algoritmos geométricos e estruturas de dados comuns aos métodos de geração de malhas. Malhas conformes, adaptativas, estruturadas e não estruturadas. Malhas unidimensionais, bidimensionais, tridimensionais e de superfície. Estudos de vários métodos específicos para essas classes. Estudo comparativo quanto à eficiência computacional via análise de complexidade dos algoritmos envolvidos.

**Bibliografia:** - Jean-Daniel Boissonnat, Mariette Yvinec. Geometrie Algorithmique, Ediscience International, 1995.

- P.L. George, H. Borouchaki, Delaunay triangulation and meshing. Application to finite elements, Hermès, 1998.

## **Disciplina: IPR59075 - Introdução à Computação Paralela**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Revisão da linguagem C de programação. Estudo de um problema modelo: o método de decomposição de domínio para a equação de Poisson. Desenvolvimento de software paralelo: as ferramentas parallel environment (IBM) e MPI.

**Bibliografia:** - Paul E. McKenney, Is Parallel Programming Hard, and, if so, what can you do about it?, IBM

- Peter Pacheco, An Introduction to Parallel Programming, Elsevier, 2011

- David B. Kirk, Wen-mei W. Hwu Programming Massively Parallel Processors: A Hands-On Approach, NVIDIA.

- A. Grama, A. Gupta, G. Karypis, V. Kumar, Introduction to Parallel Computing, Second Edition, Addison-Wesley, 2003

- Kenneth A. Berman, Jerome L. Paul, Algorithms: sequential, parallel, and distributed, Course Technology PTR, 2004

## **Disciplina: IPR59076 - Introdução às Equações Diferenciais**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Revisão de equações diferenciais ordinárias lineares e não-lineares; teoria da estabilidade; equações quasi-lineares de primeira ordem; equações clássicas de segunda ordem; separação de variáveis; problemas bem postos.

**Bibliografia:** -K.E. Gustafson, "Introduction to Partial Differential Equations and Hilbert Space Methods", 2a. edição, John Wiley & Sons, 1987.

- S. Smale e M. Hirsch, "Differential Equations, Dynamical Systems, and Linear Algebra", Academic Press, 1974.

## **Disciplina: IPR59077 - Métodos Numéricos para Álgebra Linear**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Métodos diretos e iterativos para resolução de sistemas lineares. Métodos Multigrid. Decomposição de domínios. Cálculo de autovalores e autovetores de matrizes.

**Bibliografia:** Atkinson, K.E.; "An Introduction to Numerical Analysis", John Wiley & Sons, New York, 1978.

- Dhalquist, G. e Björck, A.; "Numerical Methods", Prentice-Hall, 1974.

## **Disciplina: IPR59078 - Métodos Numéricos para Equações Diferenciais I**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Problemas de valor inicial. Análise de estabilidade. Introdução as formulas de diferenças finitas para equações diferenciais parciais parabólicas, elípticas e hiperbólicas.

**Bibliografia:** - E. Hairer, S. P. Nørsett, G. Wanner, Solving Ordinary Differential Equations I: Nonstiff Problems, Springer, 1987.

- E. Hairer, S. P. Nørsett, G. Wanner, Solving Ordinary Differential Equations I: Stiff and Differential-Algebraic Problems, Springer, 1996

- D. F. Griffiths, D. J. Higham - Numerical Methods for Ordinary Differential Equations: Initial Value Problems, Springer

- S. Larsson, V Thomee, Partial Differential Equations with Numerical Methods, Springer

- William F. Ames, Numerical methods for partial differential equations, Academic Press, 1992

## **Disciplina: IPR59079 - Métodos Numéricos para Equações Diferenciais II**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Métodos de elementos finitos. Problemas elípticos, Problemas parabólicos, Problemas hiperbólicos.

**Bibliografia:** Claes Johnson, "Numerical Solution of Partial Differential Equations by the Finite Element Method", Prentice Hall, Inc.

Charles A. Hall e Thomas A. Porsching, "Numerical Analysis of Partial Differential Equations", Prentice Hall, Inc..

## **Disciplina: IPR59080 - Métodos de Perturbação**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Expansões assintóticas. Perturbações regulares e singulares. Expansões locais e globais. Método das expansões assintóticas encaixadas, método de escalas múltiplas e homogeneização. Aplicações a sistemas de equações não-lineares, autovalores, problemas de contorno e de valor inicial; bifurcações, camadas limites internas e de fronteira.

**Bibliografia:** Bender & Orsag, "Mathematical Methods for Physical Sciences", John Wiley & Sons. Nayfeh, "Perturbation Methods", Academic Press.

Witham, "Linear and Nonlinear Waves", Academic Press.

### **Disciplina: IPR59081 - Otimização e Equações Não-Lineares**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Método de Newton e do tipo secante para equações não-lineares e para problemas de minimização sem restrições. Método de Newton modificado com convergência global. Métodos para problemas com estruturas especiais.

**Bibliografia:** - Denis Jr., J.E. and Schnabel, R.B.; "Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations", Prentice-Hall Series in Computational Mathematics, 1983.

### **Disciplina: IPR59082 - Processamento de Sinais**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Caracterização e amostragem de sinais. Análise de Fourier de Sinais Discretos (DTF e FFT). Análise espectral. Filtragem digital. Exercícios práticos em computador. Sistema de aquisição de imagens. Teoria de amostragem bidimensional. Transformações aplicadas em imagens. Reconhecimento de imagens. Técnicas de filtragem, restauração e análise de imagens. Reconstrução de imagens das suas projeções.

**Bibliografia:** Castelman, K. R.; "Digital Image Processing", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1979. Pratt, W. K.; "Digital Image Processing", Wiley-Interscience, New York, 1978.

Jain, A.K.; "Fundamentals of Digital Image Processing", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1989.

Rosenfeld, A. & Kak, A.C.; "Digital Image Processing", Vols. I e II, Academic Press, New York, 1982.

Herman, G.T.; "Image Reconstruction from Projections - The Fundamentals of Computerized Tomography", Academic Press, New York, 1980.

### **Disciplina: IPR59083 - Teoria da Medida**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Teoria da Medida e da integral de Lebesgue. Teoremas de convergência. Espaços  $L_p$ . Espaços produto, teorema de Fubini. Medidas com sinal. Decomposição de Hahn e Jornada. Teorema de Radon-produto, teorema de Fubini. Medidas com sinal. Decomposição de Hahn e Jornada. Teorema de Radon-Nikodym. Integração em  $\mathbb{R}$  e em  $\mathbb{R}^n$ . Diferenciação da integral. Dualidade, dual de  $L_p$ . Medidas em espaços localmente compactos. O dual do espaço das funções contínuas.

**Bibliografia:** L.C. Evans, "Measure Theory and Fine Properties of Functions", CRPC press, 1992. Robert Bartle, "The Elements of Integration and Lebesgue Measure", Wiley Classics Library, John Wiley & Sons, 1995

### **Disciplina: IPR59084 - Teoria da Probabilidade**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementas:** Conceitos básicos; distribuição de probabilidade; funções características; somas de variáveis aleatórias independentes; o problema do limite central; introdução aos processos estocásticos.

**Bibliografia:** - Barry R. James, Probabilidade: um curso em nível intermediário. Vol. 12, 3 ed. Projeto Euclides, Instituto de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro, 2010.

### **Disciplina: IPR019172 - Otimização Estocástica**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Definição de metaheurística. Exploração (diversificação) versus Exploração (intensificação). Metaheurísticas *single-solution* (*Simulated Annealing*, busca tabu, GRASP). Metaheurísticas populacionais (algoritmos evolucionários, *swarm intelligence*). Implementação de metaheurísticas em problemas de engenharia.

**Bibliografia:**

- Aarts, E. and Korst, J. Simulated Annealing and Boltzmann Machines: a Stochastic Approach to Combinatorial Optimization and Neural Computing, Wiley-Interscience, 1989, First Edition.

- Boussaid, I., Lepagnot, J., Siarry, P. A survey on optimization metaheuristics, Information Sciences, vol. 237, p. 82-117, 2013.

- Hirsch, M.J., Meneses, C.N., Pardalos, P.M., Resende, M.G.C., Global optimization by Continuous GRASP, Optimization Letters, vol. 1, p. 201-212, 2007.

- Wolpert, D. H., Macready, W. G., 1995. No Free Lunch Theorems for Optimisation. Santa Fe Institute, SFI-TR-05-010, Santa Fe.

### **Disciplina: IPR019173 - Controle Estatístico de Processos**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Modelos de qualidade de processos; gráficos de controle; planejamento de experimentos; amostragem de aceitação.

**Bibliografia:**

- Montgomery, D.C., Introduction to Statistical Quality Control, John Wiley & Sons, 6ª ed., 2009.

- Epprecht, E.K.; Branco Costa, A.F., e Carpinetti, L.C.R., Controle Estatístico de Qualidade (2ª Edição), Atlas, 2005.

### **Disciplina: IPR019174 - Métodos Estatísticos e Probabilísticos Multivariados**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Variáveis aleatórias e vetores aleatórios. Modelos de probabilidade contínuos e discretos. Distribuição normal multivariada. Esperança e matriz de covariância. Regressão linear simples; regressão múltipla, modelos linearizáveis. Análise componentes principais.

**Bibliografia:**

- Chatfield, C., Collins, A., Introduction to Multivariate Analysis, Chapman & Hall/CRC Press, 2000

- Haenlein, M. Beisheim, O., Kaplan, A.M., A Beginner's Guide to Partial Least Squares Analysis; Understanding Statistics, 3(4), 283-297, <http://users.stat.umn.edu/~sandy/courses/8801/articles/pls.pdf>

## Disciplina: IPR019175 - Processos Estocásticos

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Cadeias de Markov; matriz de transição; classificação; distribuições limite. Cadeias redutíveis. Processos de Poisson. Aplicações.

### Bibliografia:

- Hoel, P.; Port, S.; Stone, C. Introduction to Stochastic Processes. Waveland Press, 1987.
- Ross, S. Introduction to Probability Models, 8th ed. Academic Press, 2003
- Karlin, S.; Taylor, J. "A First Course in Stochastic Processes", 2ª ed. Academic Press, 1975.

## Disciplina: IPR019176 - Problemas Inversos e Inteligência Computacional

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Problemas Inversos: conceitos básicos. Introdução a redes neurais artificiais (RNA): aprendizado supervisionado, não – supervisionado, por reforço; modelagem de RNAs. Transferência de calor e massa: problema direto e inverso. Solução do problema inverso com redes neurais. Introdução à lógica fuzzy: regras; inferência; modelagem fuzzy. Introdução aos sistemas neuro-fuzzy: modelos ANFIS e CANFIS. Solução do problema inverso com métodos estocásticos

### Bibliografia:

- Camps Echevarría, L., Llanes Santiago, O. e Silva Neto, A. J., Fault Diagnosis in Industrial Systems Using Bioinspired Cooperative Strategies, Capítulo 5, em *Nature Inspired Cooperative Strategies for Optimization (NICSO 2010)*, Book Series – Studies in Computational Intelligence (Ed.), ISBN: 978-3-642-12537-9, Springer.
- Haykin S., *Neural Networks - A Comprehensive Foundation*. NewYork: MacMillan, 1994.
- Jang J S R, Suni C T and Mizutani E, *Neuro-fuzzy and soft computing: a computational approach to learning and machine intelligence*. New York: Prentice Hall, 1997.
- Kasabov N. K., *Foundations of Neural Networks, Fuzzy Systems, and knowledge Engineering*. MIT – Massachusetts Institute of Technology, A Bradford Book, 1996.
- Klir G. J. and Yuan Bo, *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic – Theory and Applications*. Prentice Hall, N. J., 1995.
- Lobato, F. S., Steffen Jr., V. e Silva Neto, A. J., Resolução de Problemas Inversos em Processos Difusivos e Transferência Radiativa usando o Algoritmo de Evolução Diferencial, Capítulo 9, pp. 173-195, em *Computação Evolucionária em Problemas de Engenharia*, (Ed.), ISBN: 978-85-64619-04-3, Omnipax Editora Ltda, 2011.
- Lugon Junior, J., Silva Neto, A. J., Biondi Neto, L., Soeiro, F. J. C. P., Santana, C. C. e Campos Velho, H. F., Application of Artificial Neural Networks and Hybrid Methods in the Solution of Inverse Problems, em *Artificial Neural Networks - Application* (Ed.), ISBN: 978-953-307-188-6, Editora InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/articles/show/title/application-of-artificial-neural-networks-and-hybrid-methods-in-the-solution-of-inverse-problems>, Capítulo 26, pp. 541-566, 2011.
- Silva Neto, A. J., Beceneri, J. C. e Campos Velho, H. F.(Eds.), *Inteligência Computacional Aplicada a Problemas Inversos em Transferência Radiativa*, EduERJ, 2014. (Em preparação)
- Silva Neto, A. J. e Moura Neto, F. D., *Problemas Inversos - Conceitos Fundamentais e Aplicações*, EduERJ, 2005.
- Soeiro, F. J. C. P., Soares, P. O., Campos Velho, H. F. e Silva Neto, A. J., Using Neural Networks to Obtain Initial Estimates for the Solution of Inverse Heat Transfer Problems, *Proc. Inverse Problems, Design and Optimization Symposium*, Vol. I, pp. 358-363, Rio de Janeiro, Brasil, 2004.
- Soeiro, F. J. C. P., Soares, P. O. e Silva Neto, A. J., Solution of Inverse Radiative Transfer Problems with Artificial Neural Networks and Hybrid Methods, *13<sup>th</sup> Inverse Problems in Engineering Seminar*, pp. 163-169, Cincinnati, EUA, 2004.
- Souza, A. F., Câmara, L. D. T. e Silva Neto, A. J., Modeling of Batch and Continuous Adsorption Systems by Kinetic Mechanisms, em *Heat and Mass Transfer - Modeling and Simulation* (Ed.), Editora InTech, <http://www.intechopen.com/articles/show/title/modeling-of-batch-and-continuous-adsorption-systems-by-kinetic-mechanisms>, pp. 1-16, 2011.
- Zadeh L.A., Kacprzyk J., *Fuzzy Logic For The Management of Uncertainty*. N.Y./Chichester/Brisbane/Toronto/Singapore, John Wiley & Sons Inc., 1992.
- Zurada, J. M., *Introduction to Artificial Neural Systems*. London, West Publishing Company, 1992.

## Disciplina: IPR019177 - Aprendizagem de Máquina

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Panorama de aprendizagem de máquina. Reconhecimento de padrões, e inteligência artificial. Revisão de álgebra linear e probabilidade. Tutorial de Matlab/Scilab/Octave. Aprendizagem supervisionada: introdução. Regressão linear multivariada. Teoria da decisão de Bayes. Redes neurais artificiais. Teoria e prática de aprendizagem de máquina: Bias/Variance; Precision/Recall; regularização. Aprendizagem não-supervisionada. Clusterização. Redução de dimensionalidade: PCA (Análise de Componentes Principais); técnicas não-lineares de redução de dimensionalidade. Técnicas avançadas de aprendizagem de máquina: aprendizagem de variedades (Manifold Learning); aprendizagem de máquina em larga escala: paralelismo e sistemas distribuídos; modelos em grafos (graphical models). Exemplos de sistemas práticos.

### Bibliografia:

- Duda, R., Hart, P., Stork, D., *Pattern Classification*, 2nd ed. John Wiley & Sons.
- Bishop, C., *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer, 2006.
- Mitchell, T., *Machine Learning*. McGraw-Hill, 1997.
- Sutton, R., Barto, A., *Reinforcement Learning: An introduction*. MIT Press, 1998
- Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J., *The Elements of Statistical Learning*. Springer, 2009

## **Disciplina: IPR019178 - Mineração de Dados**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Introdução à mineração de dados (*data mining*). O processo de descoberta do conhecimento em bancos de dados e suas etapas. Data warehousing, OLAP e Data Mining. Limpeza, tratamento e transformação de dados. Modelos matemático/computacionais para associação, classificação, agrupamento (*clustering*) e detecção de desvios em bases de dados. Estudos de algoritmos para descoberta de conhecimento e mineração de dados. Aplicações e estudo de casos.

**Bibliografia:**

- Han, J., Kamber, M., Pei, J. Data Mining: Concepts and Techniques. 3 ed. Morgan Kaufmann Publishers, 2012.
- Tan, P., Steinbach, M., Kumar, V. Introdução ao Data Mining – Mineração de Dados. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2009.
- Nedjah, N., Mourelle, L.M., Kacprzyk, J. Innovative Applications in Data Mining. Springer, 2009.

## **Disciplina: IPR019179 - Arquiteturas Cognitivas**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Introdução às Ciências Cognitivas. Aspectos Históricos. Fronteira multi-disciplinar: inteligência artificial, linguística, neuro-ciências. Problemas recorrentes da ciência cognitiva: problema mente-corpo, qualia, outras mentes. Paradigmas: Cognitivismo, Conexionismo e Dinamicismo. Cognição Situada e Incorporada. Mentes Artificiais. Criaturas Artificiais. Arquiteturas Cognitivas - SOAR. Robótica e Cognição. Sistemas com Emoções. Memória. Consciência.

**Bibliografia:**

- Leard, J. E. The SOAR Cognitive Architecture MIT Press 2008
- Wilson, R.A. & Keil, F.C. The MIT Encyclopedia of the Cognitive Science MIT Press 1999

## **Disciplina: IPR019180 - Programação em Ambientes Numéricos para Computação Científica e Gráfica**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Apresentação e comparação de *softwares* numéricos para computação científica e gráfica. Revisão de conceitos básicos de programação de computadores: variáveis, comandos de atribuição, comandos condicionais e de repetição (*loops*), funções, leitura e escrita de arquivos. Uso de operações vetoriais e matriciais. Ferramentas gráficas bi e tridimensionais. Ferramentas numéricas: *solvers* para equações algébricas lineares e não-lineares, equações diferenciais ordinárias, otimização e estimação de parâmetros, integração numérica, interpolação e aproximação de funções. Outras funcionalidades.

**Bibliografia:**

- Almeida, E. S., Medeiros, A. C. and Frery, A. How good are Matlab, Octave and Scilab for computational modelling?, Computational & Applied Statistics, vol. 31 (n.3), 2012.
- Brewster, M. W and Gobbert, M. K. A Comparative Evaluation of Matlab, Octave, FreeMat and Scilab on Tara, Technical Report HPCF-2011-10, www.umbc.edu>publications
- V. Haenel, E. Guillard, G. Varoquaux (Editors), Python Scientific Lecture Notes, Release 2013.1, EuroScipy Tutorial Team, <http://scipy-lectures.github.com>
- Sharma, N. And Gobbert, M. W. A Comparative Evaluation of Matlab, Octave, FreeMat and Scilab for Research and Teaching, Technical Report HPCF-2010-7, www.umbc.edu>publications
- Urroz, G. E. Programming with Scilab, InfoClearinghouse, 2001.

## **Disciplina: IPR019181 - Geometria Riemanniana**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Variedades diferenciáveis e campos de vetores. Geometria das superfícies em  $R^3$  e em  $R^n$ . Conexão riemanniana. Completabilidade. Primeira e Segunda formas fundamentais.

**Bibliografia:**

- Do Carmo, M.P. – Geometria Riemanniana. Projeto Euclides, 1988.
- Boothby, W. M. – An Introduction to Differentiable Manifolds and Riemannian Geometry, Academic Press, 1975.
- Spivak, M. – A Comprehensive Introduction to Differential Geometry, Vols. 1,3 e 4, Publish or Perish, 1979.

## **Disciplina: IPR019182 - Variedades Diferenciáveis**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Variedades diferenciáveis, aplicações diferenciáveis. Transversalidade e interseção. Teoria do grau. Grupos e Álgebras de Lie, exemplos.

**Bibliografia:**

- Guillemin, V. and Pollack, A.; – Differential Topology -PrenticeHall.
- Milnor, J. -Topology from the Differentiable Viewpoint, The University Press of Virginia, Charlottesville, 1965.
- Warner, F. Foundations of Differentiable Manifolds and Lie Groups, Graduate Texts in Mathematics 94, Springer-Verlag, New York-Berlin.

## **Disciplina: IPR019183 - Geometria Computacional**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Revisão de projeto e análise de algoritmos. Algoritmos e estruturas de dados geométricos para busca. Árvores de busca: Kd-Trees, Quadrees, Octrees. Algoritmos para cálculo do fecho convexo. Proximidade e diagramas de Voronoi; triangulações; interseção. Técnicas avançadas de planejamento de trajetórias. Modelagem de malhas e sólidos.

**Bibliografia:**

- de Berg, M., Cheong, O., van Kreveld, M., Overmars, M. Computational Geometry: Algorithms and Applications, 3<sup>rd</sup> ed., Springer, 2008.
- Dorst, L., Kaufmann, M., Geometric Algebra for Computer Science: An Object-Oriented Approach to Geometry, Elsevier, 2007
- Figueiredo, L. H., Carvalho, P.C.P., Introdução à Geometria Computacional, IMPA, Riode Janeiro, 1991, [http://www.impa.br/opencms/pt/biblioteca/cbm/18CBM/18\\_CBM\\_91\\_06.pdf](http://www.impa.br/opencms/pt/biblioteca/cbm/18CBM/18_CBM_91_06.pdf)
- Preparata, F., Shamos, M., Computational Geometry: An Introduction, Springer, 1993.

**Disciplina: IPR019184 - Processamento de Imagens****Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)**Ementa:** Processo de formação de imagens; Caracterização de um sistema de imagem; Formatos de arquivos de imagens e vídeo; Operações em imagens no domínio espacial; Técnicas de Modificação de Histograma; Filtragem, Realce e Suavização de imagens no domínio de frequência; Processamento de imagens coloridas; Morfologia Matemática; Compressão e Codificação de Imagens; Laboratório de processamento de imagens.**Bibliografia:**

- Gonzalez, R.C e Woods, R.E, Processamento de Imagens Digitais, Ed. Edgard Blücher Ltda – 2000
- Jain, A.K. - Fundamentals of Digital Image Processing, Prentice Hall, New Jersey, 1989
- Szeliski, R., Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer-Verlag, 2010
- Forsyth, D., Ponce, J., Computer Vision - A Modern Approach, Prentice Hall; 2nd edition
- Rosenfeld, A., Kak, A.C. - "Digital Picture Processing" - Academic Press, London, 1981
- Castleman, K.R., Digital Image Processing, Prentice Hall, New Jersey, 1979
- Hall, E.L., Computer Image Processing and Recognition, Academic Press, New York, 1979

**Disciplina: IPR019185 - Visualização Computacional****Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)**Ementa:** Introdução à visualização: panorama de visualização; técnicas de visualização de informação. Visualização de informação multi-dimensional. Classificação de técnicas. Sistemas de visualização. Visualização volumétrica: reconstrução de superfícies e volumes. Visualização volumétrica: rendering volumétrico direto (DVR). Visualização de grafos. Visualização de campos vetoriais e aplicações em mecânica dos fluidos. Técnicas avançadas: redução de dimensionalidade para visualização; reconstrução a partir de seções planares e múltiplas perspectivas.**Bibliografia:**

- Schroeder, W.J., Martin, K., Lorensen, W., The Visualization Toolkit - An Object-Oriented Approach to 3D Graphics, Prentice-Hall
- Minghim, R., Oliveira, M. C. F., JAI 03 - "Uma Introdução à Visualização Computacional", JAI'97 - Jornadas de Atualização em Informática, XVII Congresso da SBC, Brasília, 2 a 8 de Agosto de 1997, pp.85-131.
- Telea, A. Data Visualization – Principles and Practice, A.K.Peters, 2008.
- Farin, G., Hansford, D., Mathematical Principles for Scientific Computing and Visualization CRC Press
- Bonneau, G-P, Ertl, T., Nielson, G. M., Scientific Visualization: The Visual Extraction of Knowledge from Data, Springer
- Wes Bethel, E., Childs, H., Hansen, C., High Performance Visualization: Enabling Extreme-Scale Scientific Insight, CRC press, 2012

**Disciplina: IPR019186 - Visão Computacional****Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)**Ementa:** Percepção visual, imagens, vídeo e computadores. Paradigma da visão computacional. Processamento de baixo-nível: modelos, processamento de imagens, extração de características. Representações multi-níveis: pirâmides, wavelets, agrupamento de características. Processamento de nível intermediário: representação de superfícies locais, forma a partir de "X", reconstrução 3D. Processamento de alto-nível: metodologias da Inteligência Artificial, representação de objetos, representação de cenas. Reconhecimento de Padrões. Arquiteturas para visão computacional. Aplicações.**Bibliografia:**

- Szeliski, R., Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer-Verlag, 2010
- Forsyth, D., Ponce, J., Computer Vision - A Modern Approach, Prentice Hall; 2nd edition
- Ballard, D.H., Brown, C.M. Computer vision, Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1982.
- Cohen, P.R., Feigenbaum, E. (ed.). The handbook of artificial intelligence. Vol. 3. New York: Henristech Press, 1982.

**Disciplina: IPR019187 - Teoria de Padrões e Aplicações****Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)**Ementa:** Introdução: panorama de reconhecimento de padrões, aprendizagem de máquina, mineração de dados e inteligência artificial. Análise e síntese estocástica de padrões. Modelos baseados em grafos e aplicações. Difeomorfismos e variedades para análise de dados com estrutura geométrica. Conceitos básicos da teoria das catástrofes para modelagem da formação de padrões. Aplicações usando imagens e outros dados de natureza científica.**Bibliografia:**

- Mumford, D., Desolneux, A., Pattern Theory: The Stochastic Analysis of Real-World Signals, A.K. Peters, 2010.
- Grenader, U., Miller, M., Pattern Theory: From Representation to Inference, Oxford University Press, 2007.
- Thom, R., Structural Stability and Morphogenesis, Addison-Wesley Publishing Co., 1972.

## Linha de Pesquisa: Termofluidodinâmica, Meios Porosos e Transporte de Partículas

### Disciplina: IPR59068 - Energia Nuclear

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Revisão de alguns conceitos da física nuclear, reações nucleares, sessões de choque microscópicas e macroscópicas, fissão nuclear, fator de multiplicação e modelos de transporte, fusões nucleares, reatores nucleares.

**Bibliografia:** - J.J. Duderstadt & L.J. Hamilton, Nuclear Reactor Analysis - John Wiley & Sons, New York

- J.R. Lamarsh, Introduction to Nuclear Engineering, Addison-Wesley Publishing Company, 1983

### Disciplina: IPR59070 - Mecânica do Contínuo

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Corpo e movimento. Sistemas de referência. Descrição do movimento. Massa e massa específica. Leis da dinâmica. Força e momento. Postulado de Cauchy. Leis da termodinâmica. Equação geral de balanço e condições de salto. Princípio de determinismo. Princípio da indiferença material. Princípio da ação local. Materiais simples. Formas reduzidas das equações constitutivas. Simetria material. Materiais isotrópicos. Sólidos e fluidos. Princípio da dissipação. Materiais com restrições isotrópicas. Fluido perfeito. Fluido Newtoniano. Corpo elástico. escoamento viscométrico.

**Bibliografia:** - D.R. Smith, C. Truesdell, An Introduction to Continuum Mechanics, Kluwer Academic Press, 1993

- M. E. Gurtin, An Introduction to Continuum Mechanics, Academic Press, 1981

- P. Chadwick, Continuum mechanics: concise theory and problems, Dover

### Disciplina: IPR59087 - Dinâmica dos Fluidos Computacional

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** escoamento não-viscoso incompressível. escoamento viscoso incompressível. escoamento compressível. escoamentos laminares e turbulentos, com termos difusivos e de transporte convectivo. Resolução numérica das equações de Euler, Stokes e de Navier-Stokes. Condições numéricas de contorno.

**Bibliografia:** - G. Evans, J. M. Blackledge, P. Yardley, Numerical methods for partial differential equations, Springer, 2000

- J. H. Ferziger, M. Perić, Computational methods for fluid dynamics, Springer London, Limited, 2002

### Disciplina: IPR59088 - Fenômenos de Transporte

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Mecanismo de transporte. Equação fundamental de transporte. Equações constitutivas do transporte de momentum. Equações constitutivas do transporte de calor. Equações constitutivas do transporte de massa. Equações básicas de transporte de momentum, massa e energia. Equações fundamentais para um sistema de multicomponentes. Análise dimensional das equações de transporte. escoamento laminar. escoamento turbulento. Teoria da camada limite. Similaridade entre transportes de calor e massa. escoamento laminar e turbulento com troca de calor e massa.

**Bibliografia:** Bird, R.B., Stewart, W.E. e Lightfoot, E.N.; "Transport Phenomena", John Wiley & Sons, 1960.

Slattery, J.C.; "Momentum, Energy and Mass Transfer in Continua", McGraw-Hill, 1972.

### Disciplina: IPR59090 - Meios Porosos

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Natureza e origem dos meios porosos. Estrutura do poro. Conceito de percolação.

Escoamento monofásico: microscópico e macroscópico. Lei de Darcy. escoamentos incompressíveis e compressíveis. Capilaridade. Difusão de calor e massa. Dispersão de calor e massa. Absorção. escoamento multifásico, microscópico e macroscópico. Deformação da matriz sólida.

**Bibliografia:** Dullien, F.A.L.; "Porous Media - Fluid Transport and Pore Structure", Academic Press, 1979.

Scheidegger, A.E.; "The Physics of Flow through Porous Media", 3rd Edition, University of Toronto Press, 1974.

Bear, J.; "Dynamics of Fluids in Porous Media", Dover, 1988.

Kaviany, M.; "Principles of Heat Transfer in Porous Media", Mechanical Engineering Series,

Springer-Verlag, 1992.

### Disciplina: IPR59094 - Simulação de Reservatórios I

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Problemas modelos: escoamento imiscível e miscível em meios porosos. Discretização espacial: elementos finitos mistos; a relação com diferenças centradas. Discretização temporal: o método modificado das características (MMOC). O problema da conservação da massa: o Método Modificado das Características com Advecção Ajustada (MMOCAA) e o Método Euleriano-Lagrangiano Localmente Conservativo (LCELM). Modelagem estocástica: uma introdução ao estudo de fluxos em meios heterogêneos. O problema do traçador passivo: leis de escala. O problema bifásico: regimes de mistura.

**Bibliografia:** "The Mathematics of Reservoir Simulation", (R. Ewing, ed.) Frontiers in Applied Mathematics, SIAM, Philadelphia, 1983.

G.Chavent e J. Jaffré, "Mathematical Models and Finite Elements for Reservoir Simulation", Studies in Mathematics and its Applications, vol. 17, North-Holland, 1986.

### **Disciplina: IPR59095 - Simulação de Reservatório II**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Modelagem do escoamento monofásico e multifásico em uma e duas dimensões, casos incompressível e compressível (modelo black-oil). Métodos de diferenças finitas explícitos e implícitos para grades do tipo blocos centrados e pontos distribuídos. Métodos iterativos para a resolução de sistemas lineares esparsos.

**Bibliografia:** K. Azis e A. Settari, "Petroleum Reservoir Simulation", Applied Science Publishers Ltd, London, 1979.  
D.W. Peaceman, "Fundamentals of Numerical Reservoir Simulation", Elsevier, Amsterdam, 1977.

### **Disciplina: IPR59096 - Termodinâmica**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** A estrutura da termodinâmica. A primeira, segunda e terceira leis da termodinâmica. Condições de equilíbrio. Sistema homogêneo com um componente e multicomposicional. Sistema heterogêneo multicomposicional. A termodinâmica do equilíbrio das fases. Efeitos de capilaridade. Equilíbrio em sistemas contínuos.

**Bibliografia:** DeHoff, R.T., "Thermodynamics in Material Science", McGraw-Hill, 1993;  
Collen, H.B., "Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics", Second Edition, John Wiley & Sons, 1985;  
Modell, M. e Reid, R.C., "Thermodynamics and its Applications", Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1983.

### **Disciplina: IPR59097 - Transferência de Calor Computacional**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Introdução aos métodos numéricos usados em transferência de calor. Diferenças Finitas. Aplicações em Condução, Convecção e Radiação.

**Bibliografia:** Özisik, M.N., Finite Difference Methods in Heat Transfer, CRC Press, 1994.  
Patankar, S.V., Tannehill, J.C. e Pletcher, R.H., Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer, Hemisphere Publishing Corporation, 1984

### **Disciplina: IPR59098 - Problemas Inversos em Engenharia**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Condição e estabilidade. Análise espectral. Regularização. Otimização em dimensão finita. Otimização em dimensão infinita. Aplicações em reconstrução de imagens e problemas de difusão e transporte (transferência de calor por condução e radiação térmica em meios participantes).

**Bibliografia:** Silva Neto, A.J. e Moura Neto, F.D., Escolha de Modelos - Problemas Inversos em Engenharia, SBMAC, 1999.

### **Disciplina: IPR019188 - Transferência de Massa Computacional**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Processos de separação cromatográficos: fundamentos da cromatografia e SMB (leito móvel simulado); conceitos fenomenológicos; abordagens de modelagem em cromatografia e SMB. Teoria cinética de adsorção heterogênea: conceitos básicos; cinética de adsorção em reatores batelada, CSTR e PFR. Teoria da percolação em redes: introdução, aplicações a sistemas de adsorção. Problemas inversos: conceitos básicos; aplicações em processos de separação biotecnológicos.

**Bibliografia:**

- Butt, J. B., *Reaction Kinetics and Reaction Design*, Chemical Industries, New York, 2nd ed. (2000).
- Câmara, L. D. T., Lugon Jr., J., Silva, F. M., Oliveira, G. P., Camps Echevarría, L., Llanes Santiago, O. e Silva Neto, A. J., Continuous Chromatography Modelling with 2D and 3D Networks and Stochastic Methods - Effects of Porous Structure and Solute Population, em Mass Transfer (Ed.), Editora InTech, <http://www.intechopen.com/articles/show/title/continuous-chromatography-modelling-with-2d-and-3d-networks-and-stochastic-methods-effects-of-porous>, Capítulo 4, pp. 107-123, 2013.
- Fogler, H., *Elements of Chemical Reaction Engineering*, Prentice Hall, 4th Ed. (1999).
- Guiochon, G., Lin, B., *Modeling for Preparative Chromatography*, Academic Press, New York, 1st Ed. (2003).
- Silva Neto, A. J. e Moura Neto, F. D., *Problemas Inversos- Conceitos Fundamentais e Aplicações*, Ed UERJ, Rio de Janeiro, (2005).
- Souza, A. F., Câmara, L. D. T. e Silva Neto, A. J., Modeling of Batch and Continuous Adsorption Systems by Kinetic Mechanisms, em Heat and Mass Transfer - Modeling and Simulation (Ed.), Editora InTech, <http://www.intechopen.com/articles/show/title/modeling-of-batch-and-continuous-adsorption-systems-by-kinetic-mechanisms>, 2011.
- Stauffer, D. e Aharony, A., *Introduction to Percolation Theory*, Taylor and Francis, London, 2nd ed. (1991).
- Yang, R. T. e Benton, D. F., *Adsorbents: Fundamentals and Applications*, John Wiley & Sons, New Jersey (2003).

### **Disciplina: IPR019189 - Física de Reatores Nucleares**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** O núcleo atômico; reações nucleares; seções de choque microscópicas e macroscópicas; fissão nuclear; fator de multiplicação; cinética pontual.

**Bibliografia:**

- Stacey, W. M., Nuclear Reactor Physics, Wiley-VCH.
- Lewis, E. E., Fundamentals of Nuclear Reactor Physics.

### **Disciplina: IPR019190 - Transferência Radiativa Computacional**

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Introdução à Transferência radiativa e aplicações; modelagem matemática da transferência radiativa. Meios homogêneos e heterogêneos, meios espalhadores isotrópicos e anisotrópicos, meios emissores. Problema inverso em transferência radiativa. Soluções determinísticas, estocásticas e metaheurísticas bioinspiradas do problema inverso.

**Bibliografia:**

- Chandrasekhar, S., *Radiative Transfer*, Dover, 1960.
- Özisik, M. N., *Radiative Transfer and Interaction with Conduction and Convection*, John Wiley, 1973.
- Silva Neto, A. J., Becceneri, J. C. e Campos Velho, H. F. (Eds.), *Inteligência Computacional Aplicada a Problemas Inversos em Transferência Radiativa*, EdUERJ, 2014. (Em preparação)
- Silva Neto, A. J. e Moura Neto, F. D., *Problemas Inversos - Conceitos Fundamentais e Aplicações*, EdUERJ, 2005.
- Thomas, G. E. e Stamnes, K., *Radiative Transfer in the Atmosphere and Ocean*, Cambridge University Press, Cambridge, 1999.

## **Disciplina:** IPR019191 - Engenharia de Reações Químicas

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Balanços de massa aplicados a reatores; Projeto de reatores; Leis de taxa e estequiométricos; Projeto de reatores isotérmicos; Mecanismos de reação; Bioreatores e bioreações; Efeitos de difusão e reação; Modelos de reatores não ideais; Mecanismos de reação em modelos microscópicos.

**Bibliografia:**

- Fogler, H., *Elements of Chemical Reaction Engineering*, Prentice Hall, 4th Ed., 1999
- Butt, J. B., *Reaction Kinetics and Reaction Design*, Chemical Industries, New York, 2<sup>nd</sup>ed. 2000
- Stauffer, D., Aharony, A., *Introduction to Percolation Theory*, Taylor and Francis, London, 2<sup>nd</sup> ed., 1991

## **Disciplina:** IPR019192 - Modelos de Qualidade de Águas Superficiais

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Introdução aos modelos de qualidade de água; cinética de reações; balanço de massa; soluções particulares em sistemas bem misturados; método do volume de controle; soluções transientes; estudo de casos; modelos de qualidade de água em rios e em estuários; plataformas computacionais para o estudo de rios e estuários.

**Bibliografia:**

- Chapra, S. C., *Surface Water-Quality Modeling*. Waveland Press, Inc., Illinois, 2008;
- Fischer H.B., List, E.J., Koh, R.C.Y., Imberger J., Brooks, N.H., *Mixing in inland and coastal waters*. Academic Press, New York, 1979

## **Disciplina:** IPR59091 - Modelos de Transporte de Partículas

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** A equação de transporte de Boltzmann; os modelos de ordenadas discretas; os modelos PN; os modelos multigrupo de energia; a teoria da difusão; cinética espacial, modelos adjuntos.

**Bibliografia:**

- Lamarsh, J.; Baratta, A.J., *Introduction of Nuclear Engineering*, Prentice Hall

## **Disciplina:** IPR59092 - Neutrônica Computacional

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Modelos unidimensionais: métodos numéricos clássicos de malha fina, malha média e malha grossa para problemas de ordenadas discretas em meios multiplicativos e não-multiplicativos; método de diferenças finitas e espectral para problemas de difusão em meios multiplicativos e não-multiplicativos; cinética pontual.

**Bibliografia:**

- Lewis, E. E.; Miller, W. F., *Computational Methods of Neutron Transport*, Jr, American Nuclear Society

## **Disciplina:** IPR59093 - Neutrônica Computacional Avançada

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Modelos com mais de um canal: métodos numéricos clássicos para problemas unidimensionais de ordenadas discretas e de difusão dependentes do tempo; métodos numéricos clássicos para problemas multidimensionais de ordenadas discretas e de difusão em meios multiplicativos e não-multiplicativos; cinética espacial.

**Bibliografia:**

- Lewis, E. E.; Miller, W. F., *Computational Methods of Neutron Transport*, Jr, American Nuclear Society

## **Linha de Pesquisa:** Dinâmica, Acústica, Vibrações e Materiais

### **Disciplina:** IPR59067 - Ciências dos Materiais

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Introdução, estrutura, propriedades e caracterização de materiais.

**Bibliografia:** Willian D. Callister, Jr. "Materials Science and Engineering: an Introduction", Third edition, John Wiley & Sons, Inc., 1994.

## **Disciplina:** IPR59069 - Introdução a Teoria da Elasticidade e ao Método dos Elementos Finitos

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Relações tensão-deformação em 2 e 3 dimensões, invariantes de tensão e deformação, tensões e deformações principais, tensões e deformações octaédricas. Formulação variacional: método de Rayleigh-Ritz e Princípio dos Trabalhos Virtuais. Elementos triangulares e quadrangulares, formulação dos elementos isoparamétricos. Funções de interpolação, condensação estática. Noções de análise não linear.

**Bibliografia:** -R. Cook, "Concepts and Applications of Finite Element Analysis"  
John Wiley K. Bathe, "Finite Element Procedures in Engineering Analysis", Prentice-Hall.

## **Disciplina:** IPR59107 - Métodos Probabilísticos em Engenharia

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Elementos de probabilidade e estatística. Modelos Capacidade-Demanda. Formato FOSM. Regressão e autocorrelação. Tópicos avançados. Aplicações a problemas de engenharia.

**Bibliografia:** Ang e Tang; "Probability Concepts in Engineering Planning and Design", volumes I e II, John Wiley, 1984-85. Harr; "Reability-Based Design in Civil Engineering", McGraw-Hill, 1984. Neter, Wasserman e Whitmore; "Applied Statistics", Allyn and Bacon, 1982 H. Wadsworth, "Handbook of Statistical Methods for Engineering and Scientists", Mc. Graw-Hill.

## **Disciplina:** IPR59115 - Relações Constitutivas

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Análise de tensões e deformações. Modelos para comportamento unidimensional de materiais. Considerações sobre microestrutura dos materiais e mecanismo de deformação. Relações generalizadas para materiais elásticos, hípo e hiperelásticos. nisotropia. Modelos para comportamento viscoso, viscoelástico linear e não-linear. Dano, fratura e instabilidades.

**Bibliografia:** W. F. Chen, "Plasticity in Reinforced Concrete", McGraw-Hill, 1982.

W. F. Chen e A. F. Saleeb, "Constitutive Equations for Engineering Materials", Volume I: "Elasticity and Modeling", John Wiley & Sons, 1982.

M. A. Crisfield, "Non-Linear Finite Element Analysis of Solids and Structures", Volume 1, John Wiley & Sons, 1991.

E. P. Popov, Introdução à Mecânica dos Sólidos, Editora Edgard Blucher Ltda., 1978.

S.P. Timoshenko e J. Gere, Mecânica dos Sólidos, Volumes 1 e 2, Livros Técnicos e Científicos Editora, 1989.

## **Disciplina:** IPR59116 - Termodinâmica de Soluções Poliméricas

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Soluções ideais e não ideais. Critério termodinâmico de solubilidade de um polímero. Calor de solução e diluição. Entropia de mistura. Teoria de Flory-Huggins. Teoria de Prigogine.

**Bibliografia:** - Ronald P. Danner, Martin S. High- Handbook of Polymer Solution Thermodynamics, John Wiley & Sons, 2010.

- M. D. Dadmun, W. Alexander Van Hook, Donald W. Noid, Yuri B. Melnichenko, Bobby G. Sumpter, Computational Studies, Nanotechnology and Solution Thermodynamics of Polymer Systems, Springer, 2002.

## **Disciplina:** IPR019193 - Ciência dos Materiais II

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Introdução à Modelagem Computacional em Materiais. Caracterização de materiais com ondas ultrassônicas. Análise estrutural, efeitos de tamanho e microdeformação de materiais pela difração de raios-X com o método de Rietveld. Inteligência artificial aplicada à simulação multiescala de ligas Fe-Cu. Simulação de soluções simuladoras de bioatividade. Modelagem computacional da dissolução metálica - interface de eletrodos: estrutura da superfície.

**Bibliografia:**

- Moura Neto, F.D., Platt, G.M., Bastos, I.N., Rocha, M., Henderson, N., Modelagem Computacional em Materiais, Editora Ciência Moderna, Rio de Janeiro, 2010.

## **Disciplina:** IPR019194 - Fundamentos de Acústica

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** A teoria da onda e a solução de D'Alembert; Domínios complementares tempo e frequência; Níveis; Reflexão, transmissão, absorção e atenuação; Acústica de salas; Técnicas de levantamento de resposta impulsiva de sistemas acústicos.

**Bibliografia:**

- L. Beranek. Concert and Opera Halls – How They Sound, Acoustical Society of America, Woodbury, 1996.

- H. Kuttruff. Room Acoustics, 4<sup>th</sup> Edition, Spoon Press, London, 2000.

- A.D. Pierce. Acoustics, Acoustical Society of America, Woodbury, 1988.

## **Disciplina:** IPR019195 - Propagação de Ondas em Meios Não-Homogêneos

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Ondas planas em meios homogêneos; Solução de D'Alembert; Equação da onda em meios não-homogêneos; Curvas características; O algoritmo algébrico sequencial; Métodos de otimização para a solução do problema inverso.

**Bibliografia:**

- K.M. Fernandes. Identificação de dano estrutural via abordagem de propagação de ondas utilizando técnicas de inteligência computacional. Tese de D.Sc., PPGMC, IPRJ, UERJ, 2010.

- R.A. Tenenbaum. Soluções para o problema inverso em propagação unidimensional, Tese de D.Sc., PEM, COPPE, UFRJ, 1987.

- Artigos diversos publicados em periódicos.

### **Disciplina:** IPR019196 - Vibroacústica e Identificação de Fontes Sonoras

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Transformadas de Fourier e funções especiais; Noções de teoria das distribuições e o delta de Dirac; Ondas acústicas planas, regime permanente e ondas evanescentes; Potência e intensidade acústica; Placas planas vibrantes em modos normais; Espaço do número de onda e o espectro angular; Radiação para o campo afastado; Intensidade acústica supersônica; Radiação sonora de superfícies arbitrarias; MEF e MEC aplicados a identificação de regiões radiantes.

**Bibliografia:**

- C. A. Corrêa Jr. Intensidade acústica útil: um novo método para identificação de regiões radiantes em superfícies com geometrias arbitrarias. Tese de D.Sc., PPGMC, IPRJ, UERJ, 2012.
- M.B.S. Magalhães. Intensidade supersônica e eficiência de radiação vibroacústica de fontes com geometria arbitrária. Tese de D.Sc., PEM, COPPE, UFRJ, 2002.
- E.G. Williams. Fourier Acoustics: Sound Radiation and Nearfield Acoustical Holography. Academic Press, San Diego, 1999.

### **Disciplina:** IPR019197 - Processamento de Sinais Aplicado à Acústica e Vibrações

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Sinais e sistemas; Teoria das distribuições; O delta de Dirac; Séries de Fourier e suas propriedades; Transformada de Fourier; Convolução e correlação de sinais; Resposta impulsiva de sistemas lineares; Amostragem de sinais; Transformada discreta e rápida de Fourier; Convolução e correlação discretas; Exemplos práticos.

**Bibliografia:**

- E.O. Brigham. The Fast Fourier Transform and its Applications, Prentice Hall, New Jersey, 1974.
- A.V. Oppenheim. Signals and Systems, 2<sup>nd</sup> Edition, Prentice Hall, New Jersey, 1983.
- R.A. Tenenbaum. Processamento de Sinais Analógicos e Digitais, Apostila, Rio de Janeiro, 1991.

### **Disciplina:** IPR019198 - Vibrações Mecânicas

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Introdução aos sistemas lineares; Sistema com um grau de liberdade: Vibração livre, vibração forçada, Função de resposta em frequência, Função de resposta impulsiva; Sistemas com vários graus de liberdade: Vibração livre, Vibração forçada, Problema generalizado de autovalor, Introdução à análise modal, Função de resposta em frequência, Função de resposta impulsiva; Introdução à vibração de sistemas contínuos; Introdução ao método dos elementos finitos.

**Bibliografia:**

- J. He and Z.-F. Fu, Modal Analysis, Butterworth-Heinemann, 2001.
- L. Meirovitch, Principles and Techniques of Vibrations, Prentice Hall, 1996;
- S. Rao, Vibrações Mecânicas, Prentice-Hall, 2009

### **Disciplina:** IPR019199 - Análise Modal

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Aspectos gerais da análise modal; Sistema com um grau de liberdade: Função de resposta em frequência, Função de resposta impulsiva; Sistema com vários graus de liberdade: Problema generalizado de autovalor, Modos normais de vibrações, Modelo modal, Função de resposta em frequência, Função de resposta impulsiva; Estimativa da função de resposta em frequência; Introdução a técnicas de extração de parâmetros modais; Introdução à realização de sistemas.

**Bibliografia:**

- D.J. Ewins, Modal Testing: Theory and Practice, John Wiley & Sons, 1984;
- J. He and Z.-F. Fu, Modal Analysis, Butterworth-Heinemann, 2001;
- L. Meirovitch, Elements of Vibration Analysis, 2<sup>nd</sup> Edition, McGraw-Hill, 1986;
- C.W. de Silva, Vibration Fundamentals and Practice, CRC Press, 2006.

### **Disciplina:** IPR019200 - Modelagem e Identificação de Materiais Viscoelásticos

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Introdução à teoria de viscoelasticidade; Funções de fluência e de relaxação; Relações constitutivas; Módulos complexos e fator de perda; Conversão entre propriedades viscoelásticas; Comportamento dinâmico de materiais viscoelásticos; Modelos paramétricos; Influência da temperatura e da frequência nas propriedades viscoelásticas; Estimativa de parâmetros viscoelásticos a partir de ensaios dinâmicos; métodos de otimização; Princípios básicos do analisador termodinâmico-mecânico (DMTA); Aplicações.

**Bibliografia**

- R. Lakes, Viscoelastic Materials, Cambridge University Press, 2009.
- R. M. Christensen, Theory of Viscoelasticity, 2<sup>nd</sup> Edition, 2003.
- K. P. Menard, Dynamic Mechanical Analysis: A Practical Introduction, CRC Press, 1999.

### **Disciplina:** IPR019201 - Termodinâmica de Soluções

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa** Equilíbrio líquido-vapor, líquido-líquido, líquido-líquido-vapor e sólido-líquido. Modelos de coeficientes de atividade: modelos de Margules, van Laar, Wilson, NRTL, UNIQUAC e UNIFAC. Modelo Debye-Hückel. Modelo multisólido para equilíbrio sólido-líquido. Implementação computacional de problemas de equilíbrios de fases.

**Bibliografia**

- Walas, S. M., Phase Equilibria in Chemical Engineering, Butterworth Publishers, 1985.
- Atkins, P. W., Physical Chemistry, Oxford University Press, 1998.
- Smith, J. M. Van Ness, H. C. Abbott, M. M., Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics, McGraw-Hill, 2005.

## Disciplinas Eletivas com ementa livre

### **Disciplina:** IPR59117 - Tópicos Especiais em Modelagem Computacional

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Dedicada a um tema a ser escolhido, sob a responsabilidade de um ou mais professores do Programa.

**Bibliografia:** Definida pelo Professor responsável e com relação ao tema apresentado.

### **Disciplina:** IPR59118 - Tópicos Avançados em Modelagem Computacional

**Carga Horária:** 60 horas (4 créditos)

**Ementa:** Dedicada a um tema a ser escolhido, sob a responsabilidade de um ou mais professores do Programa.

**Bibliografia:** Definida pelo Professor responsável e com relação ao tema apresentado.

### **Disciplina:** IPR017202 - Estudo Orientado I

**Carga Horária:** 30 horas (2 créditos)

**Ementa:** Disciplina que varia de semestre a semestre tratando de tópicos que não são abordados nas disciplinas regulares do Programa, e indicados para um estudante.

**Bibliografia:** Varia consoante os tópicos que são abordados

### **Disciplina:** IPR017203 - Estudo Orientado II

**Carga Horária:** 30 horas (2 créditos)

**Ementa:** Disciplina que varia de semestre a semestre tratando de tópicos que não são abordados nas disciplinas regulares do Programa, e indicados para um estudante.

**Bibliografia:** Varia consoante os tópicos que são abordados

### **Disciplina:** IPR018204 - Estudo Orientado III

**Carga Horária:** 30 horas (2 créditos)

**Ementa:** Disciplina que varia de semestre a semestre tratando de tópicos que não são abordados nas disciplinas regulares do Programa, e indicados para um estudante.

**Bibliografia:** Varia consoante os tópicos que são abordados

### **Disciplina:** IPR018205 - Estudo Orientado IV

**Carga Horária:** 30 horas (2 créditos)

**Ementa:** Disciplina que varia de semestre a semestre tratando de tópicos que não são abordados nas disciplinas regulares do Programa, e indicados para um estudante.

**Bibliografia:** Varia consoante os tópicos que são abordados

### **Disciplina:** IPR017213 - Seminário de Projeto de Dissertação de Mestrado

**Carga Horária:** 30 horas (0 créditos)

**Ementa:** A disciplina tem por objetivo auxiliar a melhoria da qualidade e relevância do projeto de dissertação, bem como propiciar a prática de apresentação oral e sistematização de ideias. O resultado desta disciplina é Aprovado ou Reprovado.

**Bibliografia:** Varia em função do aluno.

### **Disciplina:** IPR018214 - Seminário de Doutorado

**Carga Horária:** 30 horas (0 créditos)

**Ementa:** A disciplina tem por objetivo propiciar a prática de apresentação oral e a sistematização de ideias através da prática de apresentação de artigos científicos escritos na língua Inglesa. O resultado desta disciplina é Aprovado ou Reprovado.

**Bibliografia:** Varia em função do aluno.

## Atividades Obrigatórias

### **Disciplina:** IPR017206 – Estágio Docente I

**Carga Horária:** 15 horas (0 créditos)

### **Disciplina:** IPR017212 - Elaboração de Dissertação (0 créditos)

Preparação da dissertação do mestrado.

**Carga Horária:** 0 horas (0 créditos)

**Disciplina:** IPR017215 - Projeto de Dissertação (0 créditos)

Preparação do projeto de dissertação de mestrado.

**Carga Horária:** 0 horas (0 créditos)

**Disciplina:** IPR018207 – Estágio Docente II

**Carga Horária:** 15 horas (0 créditos)

**Disciplina:** IPR018208 – Estágio Docente III

**Carga Horária:** 15 horas (0 créditos)

**Disciplina:** IPR018217 - Projeto de Tese (0 créditos)

Preparação do projeto de tese do doutorado.

**Carga Horária:** 0 horas (0 créditos)

**Disciplina:** IPR018218 - Elaboração de Tese (0 créditos)

Preparação da tese de doutorado.

**Carga Horária:** 0 horas (0 créditos)