

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Plano de Ensino da disciplina FSC 5705 - Física Computacional

Prof. Lucas Nicolao  
Florianópolis, 4 de agosto de 2017

**Carga Horária:** 72 horas-aula

**Pré-requisitos:** FSC 7114 Introdução a Física Computacional, INE 5101 Introdução a Ciência da Computação

**Ementa:** Introdução a ferramentas computacionais em física: editoração e processamento de textos científicos, programas de confecção de gráficos, bibliotecas livres, programas de manipulação algébrica e linguagens de programação. Resolução de problemas físicos utilizando métodos computacionais.

## Programa detalhado

### 1. Introdução/Revisão

- a) Linux
- b) Linguagem de programação (C)
- c) Gráficos (Gnuplot)

### 2. Soluções de equações não-lineares

- a) Método da bisseção
- b) Iteração do ponto-fixo
- c) Método de Newton e Halley

### 3. Cálculo numérico

- a) Fórmulas de Newton-Cotes
- b) Quadratura Gaussiana
- c) Integrais impróprias
- d) Interpolação linear
- e) Interpolação de Lagrange
- f) Spline cúbico
- g) Diferença finita
- h) Minimização e maximização

### 4. Análise de dados

- a) Ajuste linear

- b) Qualidade do ajuste
- c) Transformada rápida de Fourier (FFT)
- d) Histogramas

#### 5. Utilitários científicos

- a) Matemática Simbólica (*wxMaxima*)
- b) Álgebra linear (*Octave*)
- c) Diagramação textual ( $\text{\LaTeX}$ )

#### 6. Equações diferenciais ordinárias

- a) Métodos de Runge-Kutta
- b) Métodos implícitos (simpléticos)
- c) Métodos adaptativos
- d) Introdução à dinâmica não-linear e caos

#### 7. Processos estocásticos

- a) Geradores de números pseudo-aleatórios
- b) Processos estocásticos discretos
- c) Integração de Monte Carlo
- d) Equações diferenciais estocásticas

## Metodologia e avaliação

As aulas serão expositivas, acompanhadas de práticas em laboratório de informática. A avaliação consistirá em uma prova e um trabalho final, cada um somando metade da nota final. O conteúdo da prova é referente a primeira metade do curso (itens 1-4). O trabalho final, referente aos itens 6 e 7 do programa acima, é individual e deve consistir da investigação de um problema usando programação, análise de dados, elaboração de gráficos e produção de um relatório final redigido em  $\text{\LaTeX}$ .

## Bibliografia

1. Newman, Mark; Computational physics, 2012
2. Chapra, S. C.; Canale R. P; Métodos Numéricos para Engenharia, 2008
3. Press, W. H. *et al*; Numerical Recipes, The Art of Scientific Computing, 1992
4. DeVries, Paul; A First Course in Computational Physics, 1994
5. Scherer, Claudio; Metodos Computacionais da Física, 2010