



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
Departamento de Física
Campus Trindade - CEP 88040-900 - Florianópolis SC
Tel: 48 3721-2876

PLANO DE ENSINO 2024.1

Em acordo com a Resolução nº 003/CEPE/8405 de Abril de 1984

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	HORAS-AULA SEMANAIS		HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
FSC 5705	Física Computacional	1 HA	3 HA	72 HA

II. PRÉ-REQUISITO(S)(Código(s) e nome da(s) disciplina(s))

FSC 7114 ou
INE 5101

Introdução a Física Computacional
Introdução a Ciência da Computação

III. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA

NOME DO CURSO	TURMA	HORÁRIO
Física	4002	313302/513302

IV. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Lucas Nicolao

V. 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.

VI. OBJETIVOS

Equipar o aluno com técnicas de cálculo numérico e métodos numéricos, assim como confecção de gráficos e editoração de textos, para que este esteja apto a realizar a modelagem de sistemas físicos utilizando computadores.

VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Resolução de problemas físicos utilizando métodos computacionais e linguagens de programação
 - Modelagem matemática de situações físicas
 - Expressão do modelo matemático em linguagem algorítmica
 - Implementação do algoritmo em alguma linguagem de programação tal como Pascal, C, C++, Fortran, JavaScript, Maple, Octave, etc., com liberdade de escolha para professor e alunos
 - Estratégias de entrada e saída de dados
- Bibliotecas de rotinas de cálculo numérico
 - Técnicas de incorporação de rotinas de cálculo numérico disponíveis em bibliotecas tais como Numerical Recipes, ROOT, etc., a programas desenvolvidos pelo usuário
 - Uso de rotinas numéricas que implementam métodos tais como os listados abaixo na solução de problemas físicos:
 - Eliminação de Gauss-Jordan
 - Interpolação em uma ou duas dimensões
 - Integração de funções
 - Números aleatórios
 - Ordenamento de dados
 - Raízes de equações
 - Ajuste de funções a dados experimentais (reta por mínimos quadrados)
 - Integração de equações diferenciais (Runge-Kutta)
 - Etc.
- Elaboração de gráficos utilizando programas tais como Excel, Origin, Maple, Xmgrace, ROOT, etc.
 - Elaboração de gráficos a partir de dados

-
- Elaboração de gráficos a partir de funções
 - Gráficos lineares e logarítmicos
 - Histogramas e distribuições
 - Gráficos de funções de duas variáveis
 - Editoração e formatação de textos técnicos e científicos
 - Estrutura e formatação de documentos científicos: texto, tabelas, gráficos, figuras, legendas, fórmulas, variáveis, caracteres especiais, etc.
 - Apresentação e comparação de editores e processadores de documentos tais como MS-Word, LaTeX, HTML, etc.

VIII. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

O semestre de 2024-1 terá duração de 18 semanas e as aulas serão presenciais. Serão disponibilizadas no ambiente Moodle atividades complementares. Os/as alunos/as terão um horário semanal para tirar dúvidas com o Professor. O curso será conduzido em laboratório de informática com sistema operacional Linux, os estudantes podem escolher a linguagem de programação de sua preferência/domínio. Ao longo da aula, o professor intercala exposição de métodos numéricos e softwares para que o/a estudante pratique ao longo da aula.

IX. ATIVIDADES PRÁTICAS (se houver)

Todas as atividades deste curso serão desenvolvidas em computador, onde o aluno irá escrever programas para resolver problemas propostos pelo professor.

X. FORMAS DE AVALIAÇÃO E REGISTRO DE FREQUÊNCIA

Serão realizadas duas avaliações parciais. A primeira será em forma de prova ou de listas para entregar, referentes à primeira parte do curso (itens 2, 3 e 4 do cronograma). A segunda avaliação será na forma de um projeto final (ou trabalho final), referente à parte final do curso (itens 5, 7 e 8 do cronograma). O projeto 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 LaTeX. Cada avaliação contribui em igual proporção à média final. Se a média das notas obtidas for igual ou superior a 6,0 e a frequência na disciplina for igual ou superior a 75%, o/a estudante estará aprovado/a. Se a média for igual ou superior a 3,0 e inferior a 6,0, e a frequência for igual ou superior a 75% o/a estudante terá direito de realizar uma avaliação de recuperação. Essa avaliação de recuperação será realizada ao final do semestre letivo. A nota final será a média aritmética entre a média das avaliações parciais e a nota da recuperação e deverá ser maior ou igual a 6,0 para aprovação. A frequência será aferida pela presença nas aulas presenciais expositivas. A reposição de avaliação deve ser solicitada junto a secretaria do Departamento de Física, em formulário próprio, junto a documentação comprobatória (atestado médico) em até 72 horas após a realização da atividade avaliativa.

XI. LIMITES LEGAIS DO DIREITO DE AUTOR E IMAGEM (em acordo com a Lei nº 9.610/98 – Lei de Direitos Autorais)

A gravação ou a fotografia de trechos da aula com a finalidade exclusiva de anotação do conteúdo para posterior utilização própria pelo aluno em seus estudos são permitidas. Porém, é expressamente vedada a publicação ou a distribuição da aula ou de material usado em aula em qualquer formato, o que inclui compartilhamento pela internet, redes sociais, etc.

XII. ATENDIMENTO AO ESTUDANTE

Atendimento na sala do professor (sala 109C do Departamento de Física/CFM): quartas-feiras 10h-12hs.

XIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (Básica e Complementar)

Bibliografia básica

1. Newman, Mark; *Computational physics*. CreateSpace. 2012.
2. Chapra, S. C.; Canale R. P.; *Métodos Numéricos para Engenharia*. 7ª ed. AMGH. 2016.
3. DeVries, P.; Hasbun, J. E.; *A First Course in Computational Physics*. Jones & Bartlett Learning. 2ª ed. 2010.

Bibliografia complementar

1. Press, W. H.; Teukolsky, S. A.; Vetterling, W. T.; Flannery, B. P.; *Numerical Recipes 3rd Edition, The Art of Scientific Computing*. Cambridge University Press, 3ª ed, 2007.
-

-
2. Scherer, C.; *Métodos Computacionais da Física – Versão SCILAB*. Livraria da Física, 2^a ed, 2023.
 3. Vesely, F; *Computational Physics: An Introduction*. Springer, 2^a ed, 2012.
 4. Gould, H.; Tobochnik, J.; Christian, W.; *An introduction to computer simulation methods: applications to physical systems*. CreateSpace. 3^a ed. 2017.

XIV.CRONOGRAMA

- 1. Introdução/Revisão** (*semanas 1-2*)
 - a) Linux
 - b) Linguagem de programação (livre - apresentação/suporte em C)
- 2. Cálculo numérico – parte I** (*semanas 3-5*)
 - a) Fórmulas de Newton-Cotes
 - b) Quadratura Gaussiana
 - c) Integrais impróprias
- 3. Soluções de equações não-lineares** (*semanas 6-7*)
 - a) Método da bisseção
 - b) Iteração do ponto-fixo
 - c) Método de Newton
- 4. Cálculo numérico – parte II** (*semanas 8-9*)
 - a) Interpolação linear
 - b) Spline cúbico
 - c) Diferença finita
 - d) Minimização e maximização
- 5. Análise de dados** (*semanas 8, 12 e 14*)
 - a) Ajuste linear e qualidade do ajuste
 - b) Histogramas
 - c) Transformada rápida de Fourier (FFT)
- 6. Utilitários científicos** (*semanas 5, 8 e 10*)
 - a) Gráficos (Gnuplot)
 - b) Matemática Simbólica (wxMaxima)
 - c) Diagramação textual (LaTeX)
- 7. Equações diferenciais ordinárias** (*semanas 11-12*)
 - a) Métodos de Runge-Kutta
 - b) Métodos implícitos (simpléticos)
 - c) Métodos adaptativos
- 8. Processos estocásticos** (*semanas 13-14*)
 - a) Geradores de números pseudo-aleatórios
 - b) Integração de Monte Carlo
 - c) Caminhante aleatório e movimento Browniano
- 9. Orientações práticas projeto final** (*semanas 15-17*)