



## PLANO DE ENSINO

### IDENTIFICAÇÃO

<b>Componente Curricular</b>	11090044 - SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS NO ENS. DE FÍSICA - M1
<b>Período</b>	2019/2
<b>Unidade</b>	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
<b>Distribuição de créditos</b>	T (3) P (3) E (0) D (0)
<b>Total de créditos</b>	6
<b>Distribuição de horas</b>	T (45) P (45) E (0) D (0)
<b>Total de horas</b>	90

### DOCENTES

Nome	Carga Horária (horas-aula)					Vínculo
	T	P	E	D	Total	
ALEXANDRE DIEHL	54	54	0	0	108	Professor responsável pela turma

### OFERTADA PELO(S) SEGUINTE(S) CURSO(S)

Colegiado	Código - Nome do Curso	Grau	Nível
Colegiado do Curso de Física (Lic.)	2900 - Física	Licenciatura	GRADUAÇÃO

### INFORMAÇÕES DO PLANO

#### Objetivo

Ministrar ao aluno conhecimento básico sobre o emprego de métodos computacionais aplicados ao ensino de Física.

#### Ementa

Noções de algoritmo e linguagem de programação. Modelagem e simulação em sistemas físicos. Implementação de recursos de internet e de novas mídias eletrônicas no ensino de física para o ensino médio.

#### Programa

Unidade 1. Algoritmos e linguagem de programação

- Algoritmos: conceitos básicos
- Fluxogramas: estruturas básicas.
- Pseudocódigos: tipos de dados em pseudocódigos; estruturas básicas e codificação: sequencial, repetição para, repetição enquanto, repetição repita; variáveis compostas: vetores e matrizes.
- Exercícios de aplicação.
- Histórico e desenvolvimento dos diferentes compiladores para Fortran.
- Estrutura básica de um programa em Fortran 90: comandos básicos; estruturas condicionais e de repetição; entrada e saída de dados.
- Vetores e matrizes: definição; alocação fixa e dinâmica de vetores e matrizes.
- Estruturas tipo subprogramas: funções e sub-rotinas.
- Exercícios de aplicação.

Unidade 2. Modelagem de sistemas físicos I

- Introdução à modelagem via Dinâmica Molecular: métodos de integração: diferenças finitas; algoritmos de Verlet e Velocity-Verlet.
- Dinâmica de uma e duas partículas com aceleração constante, usando modelagem em Dinâmica Molecular.
- Dinâmica de uma e duas partículas com aceleração variável: uso de métodos de inversão de movimento numa colisão, usando potenciais efetivos entre as partículas (Lennard-Jones e WCA).
- Técnicas de visualização da modelagem, usando software livre Ovito e JMOL.
- Modelagem de um sistema de partículas confinado numa caixa: solução da dinâmica, visualização da modelagem e cálculo de propriedades físicas.
- Exercícios de aplicação.

Unidade 3. Modelagem de sistemas físicos II

- Instalação do software Modellus: diferenças entre as versões para Windows e Linux.
- Interface gráfica do Modellus: funções básicas; exemplos de modelagens.
- Modelagem de problemas físicos usando Modellus: cinemática e dinâmica da partícula; colisões; oscilações; ondas; eletromagnetismo.
- Exercícios de aplicação.
- Mídias eletrônicas no ensino de física: laboratórios virtuais (CD de livros didáticos, vídeos, applets, animações e simulações).
- Ambiente Virtual de Aprendizagem (uso de fóruns no ensino de física).



## PLANO DE ENSINO

### Metodologia

O programa será desenvolvido através de aulas presenciais teóricas e práticas, no Laboratório de informática e no Laboratório de Ensino do Instituto de Física e Matemática. A exposição do conteúdo de teoria e prática utilizará projetor multimídia com lousa digital e recursos de internet. O conteúdo teórico utilizará a bibliografia indicada. O conteúdo relacionado a modelagem das simulações utilizará o Software Modellus 4.01 ou outros disponíveis na internet, bem como programas computacionais desenvolvidos pelos estudantes, usando os recursos instalados nos computadores do laboratório de informática. Esta disciplina, com código "scef", será disponibilizada aos alunos, também, pelo Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle da UFPel: <https://moodle.ufpel.edu.br>

### Critérios e métodos de avaliação

A avaliação é feita de forma qualitativa e quantitativa, através do acompanhamento da evolução dos alunos ao longo do desenvolvimento da disciplina. Por se tratar de uma disciplina de caráter teórico/ prático, as atividades avaliativas versarão sobre os temas apresentados nas unidades do programa. Serão exigidos dos alunos a realização de tarefas práticas, de número entre cinco e dez, cuja média aritmética simples comporá a nota N1. Além desta, a participação do aluno na disciplina será avaliada com a nota N2, calculada pelo número de suas presenças nas aulas dadas. A disciplina não terá prova optativa. A nota final do aluno na disciplina, denominada nota NF, será calculada a partir da equação  $NF = 0,9 \cdot N1 + 0,1 \cdot N2$ . Será considerado aprovado o aluno que obtiver nota NF igual ou maior do que 7,0. O exame final, cobrindo todo o conteúdo do programa, será aplicado para o aluno que atingir nota NF maior do que 3,0 e menor do que 7,0, com frequência de no mínimo 75%. Após o exame final será calculada a média aritmética simples entre a nota do exame e a nota NF, sendo considerado aprovado o aluno com média igual ou superior a 5,0.

### Bibliografia básica

CORMEN, T. H.; LEISERSON, C. R.; RIVEST, R. L. e STEIN Algoritmos: teoria e prática (3 a Edição). Elsevier. 2012.  
CUNHA, R. D. da. Introdução à linguagem de programação Fortran 90. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2005.  
RESNICK, R.; HALLIDAY, D.; KRANE, K. Física vols. I - III. 4 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 1996.  
NUSSSENSVEIG, H. M. Física Básica. Vols.I-III. São Paulo: Edgard Blucker Ltda.

### Bibliografia complementar

ANJOS, A. J. S. As novas tecnologias e o uso dos recursos telemáticos na educação científica: a simulação computacional na educação em física. Cad. Bras. Ens. Fis. v. 25, p. 569-600. 2008.  
ALLEN, M. P; TILDESLEY, D. J. Computer Simulation of Liquids. Oxford University Press. 1987.  
LABORATÓRIO VIRTUAL DA USP. Disponível em <http://www.labvirt.fe.usp.br/> .  
RAPAPORT, D. C. The Art of Molecular Dynamics Simulation. Cambridge University Press. 1995.  
MODELLUS. Interactive Modelling with Mathematics. Disponível em <http://modellus.fct.unl.pt>.

### Outras informações

### CRONOGRAMA

Data	Tópico abordado
12/09/2019	Unidade 1. Uso de subprogramas do tipo FUNCTION. Uso de subprogramas do tipo SUBROUTINE.
13/08/2019	Unidade 1. Conceitos básicos em algoritmos; fluxogramas. Pseudocódigos: formato básico; identificadores e expressões; operadores; entrada e saída de dados.
15/08/2019	Unidade 1. Estruturas num algoritmo: sequencial e condicional.
22/08/2019	Unidade 1. Variáveis compostas homogêneas num algoritmo: vetores e matrizes.
27/08/2019	Unidade 1. Exercícios de fixação.
29/08/2019	Unidade 1. Introdução ao Fortran 90: identificadores, operações, entrada e saída livres.
03/09/2019	Unidade 1. Vetores e matrizes: alocação fixa e dinâmica. Operações com matrizes. Entrada e saída formatada.
05/09/2019	Unidade 1. Estruturas condicionais IF; estruturas de repetição DO; estruturas de repetição DO WHILE.
10/09/2019	Unidade 1. Entrada e saída de dados através de arquivos externos. Exercícios de fixação.
20/08/2019	Unidade 1. Estruturas num algoritmo: repetição. Exercícios de fixação.
17/09/2019	Unidade 1. Uso de sub-programas do tipo FUNCTION. Uso de sub-programas do tipo SUBROUTINE. Exercícios de fixação.
19/09/2019	Unidade 1. Exercícios de fixação.
24/09/2019	Unidade 2. Fundamentos da modelagem molecular: escalas de comprimento e tempo, potenciais e forças típicas; equação de movimento; unidades reduzidas.
26/09/2019	Unidade 2. Solução da equação de movimento: o método de Verlet e velocity-Verlet. O algoritmo da Dinâmica Molecular.



## PLANO DE ENSINO

### CRONOGRAMA

Data	Tópico abordado
01/10/2019	Unidade 2. Dinâmica de um sistema de partículas que interagem através de potenciais microscópicos efetivos; cálculo de propriedades físicas.
03/10/2019	Unidade 2. Dinâmica de um sistema de partículas que interagem através de potenciais microscópicos efetivos; cálculo de propriedades físicas.
08/10/2019	Unidade 2. Sistemas finitos x sistemas macroscópicos: confinamento e condições de contorno periódicas.
15/10/2019	Unidade 2. Sistemas macroscópicos: condições de contorno periódicas.
17/10/2019	Unidade 2. Teoria cinética dos gases ideais: cálculo de propriedades de interesse.
10/10/2019	Unidade 2. Sistemas finitos x sistemas macroscópicos: formas de representar o confinamento.
22/10/2019	CIC/CEC/CENG/ENPOS
24/10/2019	CIC/CEC/CENG/ENPOS
29/10/2019	Unidade 3. Introdução ao software Modellus; características básicas; primeira modelagem passo a passo.
31/10/2019	Unidade 3. Introdução ao software Modellus; características básicas; primeira modelagem passo a passo.
05/11/2019	Unidade 3. solução iterada usando opção LAST; uso de estrutura Condicional no Modelo Matemático.
07/11/2019	Unidade 3. Modelo Matemático com forma diferencial. Exemplo de pêndulo simples preso ao teto.
12/11/2019	Unidade 3. Exercícios de fixação.
14/11/2019	Unidade 3. Usando imagens na modelagem: oscilações simples, amortecidas e forçadas.
19/11/2019	Unidade 3. Modelagem de um sistema de duas partículas: máquina de Atwood e colisões binárias.
21/11/2019	Unidade 3. Modelagem da colisão de 3 partículas em duas dimensões.
26/11/2019	Unidade 3. Exercícios de fixação.
28/11/2019	Unidade 3. Exercícios de fixação.
03/12/2019	Unidade 3. Mídias eletrônicas no ensino de física: laboratórios virtuais (CD de livros didáticos, vídeos, applets, animações e simulações).
05/12/2019	Unidade 3. Mídias eletrônicas no ensino de física: laboratórios virtuais (CD de livros didáticos, vídeos, applets, animações e simulações).
10/12/2019	Unidade 3. Ambiente Virtual de Aprendizagem (uso de fóruns no ensino de física).
12/12/2019	Unidade 3. Ambiente Virtual de Aprendizagem (uso de fóruns no ensino de física). Encerramento da disciplina.
17/12/2019	Exame Final.