

CURSO:	ENGENHARIAS	PROFESSOR:	Fábio Macêdo Mendes
DISCIPLINA:	Métodos Numéricos p/ Eng.	SEMESTRE/ANO:	02/2017
C HORÁRIA:	60 h	CRÉDITOS:	04

PLANO DE ENSINO

1. OBJETIVOS DA DISCIPLINA

Capacitar os alunos para utilizar e compreender os conceitos básicos de programação científica e familiarizar o aluno com algoritmos para solução numérica de problemas nas áreas de álgebra linear e cálculo.

2. EMENTA DO PROGRAMA

1. Zeros reais de funções reais
2. Minimização de funções
3. Interpolação
4. Ajuste de curvas
5. Resolução de sistemas lineares
6. Integração numérica
7. Soluções numéricas de EDO
8. Método das diferenças finitas
9. Fontes de erros em métodos numéricos

3. HORÁRIO DAS AULAS, AVALIAÇÕES E ATENDIMENTO

Aulas teóricas e de exercícios: quartas e sextas-feiras

Atendimento e monitoria: a definir.

4. METODOLOGIA

O método básico aplicado é o de aulas práticas em laboratório de computação voltadas à implementação de programas. As aulas podem conter partes expositivas orientadas à discussão da teoria. As aulas serão complementadas com atividades de exercícios e demandas extra-classe. Estas atividades serão desenvolvidas com acompanhamento presencial do professor ou através das Plataformas *Moodle* (<http://www.aprender.unb.br>) e *Codeschool* (<http://codeschool.lappis.rocks>). O material produzido em sala e outros arquivos auxiliares ficarão disponíveis no Github da turma (<https://github.com/fabiommendes/numericos-pub>).

5. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Pontos e estrelas

A menção final é calculada a partir dos *pontos* e *estrelas* atribuídos a cada aluno ao longo do curso. Os pontos consistem na parte obrigatória da avaliação e são distribuídos em um total de até 100 pontos. O aluno que obter a pontuação completa do curso é aprovado com a menção máxima. A conversão pontuação e menção é feita da forma usual: 90pts+: **SS**, 70pts+: **MS**, 50pts+: **MM**, 30pts+: **MI** e menos que isto **II**.

A distribuição de pontos nas diferentes avaliações é dada pela equação:

$$P_{final} = P_1 + P_2 + MT + MCS,$$

onde P1 e P2 consistem na nota das provas 1 e 2, valendo 35 pontos cada. MT consiste na média dos testes ministrados em sala de aula. Estes testes não possuem data pré-definida para ocorrer e normalmente consistem em um único exercício aplicado ao fim da aula. MT possui um peso de 20 pontos e consiste na média simples das notas de todos os testes excluindo a menor nota ou uma falta. Finalmente, MCS consiste na média da avaliação dos exercícios extra-classe aplicados na plataforma *Codeschool* e vale 10 pontos no total.

As estrelas são coletadas em atividades optativas e podem ser convertidas em “*vantagens especiais*” ou em pontos no final do curso. As vantagens conferidas por estrelas podem ajudar o aluno a melhorar sua nota e serão descritos com mais cuidado no Moodle da disciplina (ex: abonar uma falta, direito a fazer a prova substitutiva para melhorar a nota, etc). No final do curso, o aluno pode trocar as estrelas que estão sobrando por pontos adicionais utilizando a seguinte regra:

$$P'_{final} = NE + \frac{100 - NE}{100} P_{final}$$

onde NE consiste no número de estrelas (até um valor máximo de 100) e P_{final} consiste na nota calculada sem considerar o uso de estrelas. Estrelas sempre aumentam a nota final e garantem uma pontuação mínima NE independente da nota obtida nas provas e trabalhos.

6. PROVA SUBSTITUTIVA E FALTAS

A prova substitutiva será aplicada apenas em caso de falta justificada no dia da prova. O aluno deve apresentar a justificativa na aula seguinte à prova ou quando terminar a licença médica. Esta justificativa **não** abona falta, mas dá direito ao aluno realizar a prova substitutiva sem nenhuma penalidade.

O aluno pode faltar até 7 vezes em um semestre. É possível abonar utilizando estrelas, onde cada 7 estrelas abona uma falta. Faltas com justificativa médica **não** serão abonadas.

7. CÓDIGO DE ÉTICA E CONDUTA

As avaliações serão realizadas com auxílio do computador no laboratório de informática. Todas as submissões serão processadas por um programa de detecção de plágio. Qualquer atividade onde for detectada a presença de plágio será anulada sem a possibilidade de substituição. Não será feita qualquer distinção entre o aluno que forneceu a resposta para cópia e o aluno que obteve a mesma.

A análise de plágio será feita inicialmente apenas nas provas. O aluno que se envolver em plágio em uma das provas poderá ter todas as outras atividades analisadas.

8. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Semana	Dia	Aula
1	8/3/2017	<i>Início das aulas – Apresentação do curso</i> <ul style="list-style-type: none"> • Python • Codeschool/Moodle/Github • Jupyter/IPython • Métodos numéricos
	10/3/2017	Introdução ao Python científico <ul style="list-style-type: none"> • Sintaxe básica do Python • Bibliotecas numpy, scipy e matplotlib • Fazendo gráficos

Semana	Dia	Aula
2	15/3/2017	Zero de funções <ul style="list-style-type: none"> • O que são zeros de funções • Método da bisseção • Aplicações
	17/3/2017	Zeros de funções <ul style="list-style-type: none"> • Método da posição falsa • Método do ponto fixo • Método de Newton Raphson • Método da secante
3	22/3/2017	Mínimo de funções <ul style="list-style-type: none"> • Método da razão áurea • Descida de gradiente • Método de Newton
	29/3/2017	Mínimo de funções de várias variáveis (scipy) <ul style="list-style-type: none"> • Descida de gradiente • Downhill simplex • Monte-Carlo
4	5/4/2017	Interpolação <ul style="list-style-type: none"> • Interpolação linear • Interpolação quadrática • Formas de Lagrange e Newton
	7/4/2017	Splines <ul style="list-style-type: none"> • Splines vs. Interpolantes • Splines polinomiais • Spline cúbica
5	12/4/2017	Ajuste de curvas <ul style="list-style-type: none"> • Ajuste por retas • Quadrados mínimos
	14/4/2017	<i>Feriado – Paixão de Cristo</i>
6	19/4/2017	Quadrados mínimos em modelos arbitrários
	21/4/2017	<i>Feriado - Tiradentes</i>
7	26/4/2017	Revisão
	28/4/2017	Prova I
8	1/5/2017	<i>Feriado – Dia do trabalhador</i>
	3/5/2017	Resolução Prova I
	5/5/2017	Resolução de sistemas lineares <ul style="list-style-type: none"> • Regra de Cramer • Método da eliminação de Gauss • Método de Jordan
9	10/5/2017	Formas matriciais especiais <ul style="list-style-type: none"> • Fatoração LU • Matriz inversa
	12/5/2017	Métodos iterativos <ul style="list-style-type: none"> • Método de Gauss-Jacobi • Método de Gauss-Seidel
10	17/5/2017	Comparação de performance <ul style="list-style-type: none"> • Ordem de complexidade • Sistemas de alta dimensionalidade
	19/5/2017	Integração numérica

Semana	Dia	Aula
		<ul style="list-style-type: none"> • Particionamento do intervalo de integração • Quadraturas • Regra dos trapézios • Regra de Simpson
11	24/5/2017	Regras avançadas de integração numérica <ul style="list-style-type: none"> • Método de Newton Cotes fechado e aberto • Quadratura Gaussiana
	26/5/2017	Erro de regras de quadratura <ul style="list-style-type: none"> • Expansão por série de Taylor • Funções descontínuas e não suaves
12	31/5/2017	Soluções numéricas de EDO <ul style="list-style-type: none"> • Método de Euler • Método de Heun
	2/6/2017	Métodos Runge-Kutta <ul style="list-style-type: none"> • Tableau de Butcher • Método de Midpoint • RK4
13	7/6/2017	Sistemas de EDO <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas acoplados • Redução de equações de segunda ordem
	9/6/2017	Aplicações a sistemas físicos <ul style="list-style-type: none"> • Simulação de um sistema físico • Sistema planetário
14	14/6/2017	Método das diferenças finitas <ul style="list-style-type: none"> • Operadores de diferenças finitas de 1ª e 2ª ordem • Equação de diferenças • Grade de solução • Resolução por sistema triangular
	16/6/2017	<i>Ponto facultativo – Semana santa</i>
15	21/6/2017	Fontes de erros <ul style="list-style-type: none"> • Erros de arredondamento • Precisão de máquina • Aritmética de ponto fixo • Aritmética de ponto flutuante
	23/6/2017	Revisão
16	28/6/2017	Prova II
	30/6/2017	Revisão de prova
17	5/7/2017	Prova substitutiva
	7/7/2017	

Obs.: O cronograma está sujeito a alterações.

9. BIBLIOGRAFIA

BÁSICA:

RUGGIERO, Márcia A. Gomes; **LOPES**, Vera Lúcia Da Rocha. *Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos E Computacionais*. 2. Ed. São Paulo: Pearson Education, 2005. 406 P. Isbn 8534602042.

FRANCO, Neide Maria Bertoldi. *Cálculo Numérico*. Prentice-Hall Isbn 978857605087

COMPLEMENTAR:

MENEZES, Nillo N. C. *Introdução à programação com Python*, Novatec, 2010

(eBrary) **VINE**, Michael. *C Programming for the Absolute Beginner*, 2. ed, Ed. Boston MA, USA Course Technology, 2007.

(eBrary) **IYENGAR**, S.R.K; Jain, R.K., *Numerical Methods*, New Age International 2009, 326 Pág, Lc Call No.: Qa297 -- .I94 2009eb Isbn: 9788122427073