

Instituto de Matemática e Estatística

Departamento de Matemática Pura e Aplicada

Dados de identificação

Disciplina: **CÁLCULO NUMÉRICO A**Período Letivo: **2016/1**Período de Início de Validade : **2015/2**Professor Responsável: **RUDNEI DIAS DA CUNHA**Sigla: **MAT01032**

Créditos: 4

Carga Horária: 60h

Súmula

Erros; ajustamento de equações; interpolação, derivação e integração; solução de equações lineares e não lineares; solução de sistemas de equações lineares e não lineares; noções de otimização; solução de equações diferenciais e equações diferenciais parciais; noções do método Monte Carlo em suas diferentes aplicações.

Currículos

Currículos	Etapa Aconselhada	Pré-Requisitos	Natureza
LICENCIATURA EM ESTATÍSTICA		(INF01101) COMPUTAÇÃO BÁSICA FORTRAN E (MAT01356) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E DIFERENÇAS FINITAS OU (INF01210) INTRODUÇÃO À INFORMÁTICA E (MAT01356) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E DIFERENÇAS FINITAS OU (INF01211) ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO E (MAT01356) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E DIFERENÇAS FINITAS OU (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A E (MAT01356) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E DIFERENÇAS FINITAS	Eletiva
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA - (032.00)	7	(MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A E (MAT01356) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E DIFERENÇAS FINITAS	Obrigatória
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA - NOTURNA - (033.00)	9	(MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A E (MAT01356) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E DIFERENÇAS FINITAS	Obrigatória
BACHARELADO EM MATEMÁTICA - ÊNFASE MATEMÁTICA APLICADA COMPUTACIONAL - V1		(INF01211) ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO E (MAT01009) MÉTODOS APLICADOS DE MATEMÁTICA I	Eletiva
QUÍMICA INDUSTRIAL V2	4	(INF01101) COMPUTAÇÃO BÁSICA FORTRAN E (MAT01167) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II OU (INF01210) INTRODUÇÃO À INFORMÁTICA E (MAT01167) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II OU (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A E (MAT01167) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II	Obrigatória
		(INF01210) INTRODUÇÃO À INFORMÁTICA E (MAT01356) EQUAÇÕES	

CIÊNCIAS ATUARIAIS - (117.00)	6	DIFERENCIAIS E DIFERENÇAS FINITAS OU (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A E (MAT01356) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E DIFERENÇAS FINITAS	Obrigatória
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA	8	(MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A	Alternativa
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA - NOTURNO	10	(MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A	Alternativa
QUÍMICA INDUSTRIAL - NOTURNO V1		(MAT01167) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II	Eletiva
QUÍMICA INDUSTRIAL - V1		(MAT01167) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II	Eletiva
QUÍMICA INDUSTRIAL		(MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A E (MAT01356) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E DIFERENÇAS FINITAS	Eletiva
QUÍMICA INDUSTRIAL - NOTURNA		(MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A E (MAT01356) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E DIFERENÇAS FINITAS	Eletiva
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	3	(MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A E (INF01202) ALGORÍTMOS E PROGRAMAÇÃO - CIC	Obrigatória
BACHARELADO EM QUÍMICA - V3		(MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A E (MAT01167) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II	Eletiva
BACHARELADO EM QUÍMICA		(MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A E (MAT01356) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E DIFERENÇAS FINITAS	Eletiva
BACHARELADO EM ESTATÍSTICA - V 1	4	(INF01210) INTRODUÇÃO À INFORMÁTICA E (MAT01356) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E DIFERENÇAS FINITAS OU (INF01040) INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO OU (MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A E (MAT01356) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E DIFERENÇAS FINITAS	Obrigatória
BACHARELADO EM MATEMÁTICA- ÊNFASE MATEMÁTICA PURA	6	(MAT01167) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II OU (MAT01009) MÉTODOS APLICADOS DE MATEMÁTICA I	Obrigatória
BACHARELADO EM MATEMÁTICA - ÊNFASE MATEMÁTICA APLIC COMPUTACIONAL	3	(MAT01354) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA II - A	Obrigatória
CIÊNCIAS ATUARIAIS - NOTURNO	7	(MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A E (MAT01356) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E DIFERENÇAS FINITAS OU (MAT01356) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E DIFERENÇAS FINITAS E (INF01040) INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO	Obrigatória
BACHARELADO EM ESTATÍSTICA	4	(MAT01356) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E DIFERENÇAS FINITAS	Obrigatória

Objetivos

Discutir e aplicar técnicas de solução de alguns problemas matemáticos do Cálculo Numérico, com a utilização de computadores e/ou calculadoras científicas programáveis.

Conteúdo Programático

Semana	Título	Conteúdo
1 a 2	Introdução à Computação Científica	Aritmética ponto flutuante. Erros de arredondamento, precisão e exatidão em máquinas digitais. Erros Computacionais e medidas de exatidão. Subtração catastrófica. Propagação de erro nas operações numéricas.

3 a 6	Solução Numérica de Equações Não Lineares	Método da Bisseção e variantes, métodos do ponto fixo, método de Newton, método da secante, raízes simples e múltiplas, métodos para raízes de polinômios.
7 a 9	Solução Numérica de Sistemas de Equações Algébricas (prova 1)	Solução de sistemas de equações lineares algébricas. Eliminação gaussiana com pivotamento. Estabilidade Numérica, Número de condicionamento. Introdução aos métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel, SOR. Solução numérica de sistemas de equações não-lineares pelo método de Newton.
10	Exercícios e Prova	Exercícios e primeira verificação
11 a 12	Interpolação Polinomial e ajuste de dados via mínimos quadrados	Técnicas clássicas de interpolação não-segmentada. Técnicas clássicas de interpolação segmentada. Splines Cúbicos. Ajuste via critério dos Mínimos Quadrados linear e equações normais e introdução ao ajuste não linear (Leverberg-Marquardt)
12 a 14	Diferenciação e Integração Numérica	Diferenciação: Aproximações por diferenças finitas e splines. Integração: Quadraturas: Aproximação polinomial, algoritmos de Newton-Cotes, fórmulas do trapézio e Simpson; Romberg. Quadraturas Gaussianas: Legendre, Chebychev, Laguerre, Hermite. Método Estocástico: Noções do método de Monte Carlo.
15 a 17	Solução Numérica de Equações Diferenciais	EDO: Problema de Valor Inicial: Euler, Runge-Kutta, Métodos de multi passo, Método adaptativo com controle de erro Problema de Valor de contorno: Método de Diferenças finitas. EDP: Noções do método de diferença finita
17	Otimização	Noções de otimização: Método da procura em uma dimensão, problemas multidimensionais.
18	Exercícios e prova	Exercícios e segunda verificação
19	Recuperação e exame	Recuperação e exame final

Metodologia

As aulas expositivas serão destinadas à apresentação e à exemplificação dos métodos e das técnicas listados no cronograma, bem como à realização das provas de verificação de aprendizagem.
O laboratório de informática poderá ser utilizado para experimentação numérica.
O exercício e aplicação dos métodos e técnicas desenvolvidos na disciplina se dará através de estudo pessoal do aluno, e ficará à cargo de cada estudante, que poderá agendar uso de laboratório de informática do Instituto de Matemática.

Carga Horária

Teórica: 60 horas
Prática: 0 horas

Experiências de Aprendizagem

O exercício e aplicação dos métodos e técnicas desenvolvidos na disciplina se dará através de estudo pessoal do aluno, ficará à cargo de cada estudante, que poderá agendar uso de laboratório de informática do Instituto de Matemática.

Critérios de Avaliação

A avaliação do desempenho do aluno dar-se-á através de duas verificações de conhecimentos. As verificações de conhecimentos versarão sobre os itens do conteúdo programático.

O aluno obterá duas notas nas verificações de conhecimento – N1 e N2 – cada uma com pontuação entre 0,0 (zero) e 10,0 (dez) pontos. As notas N1 e N2 das duas provas comporão a nota N, calculada como a média aritmética das notas das duas provas, $(N=(N1+N2)/2)$.

Serão utilizados os seguintes critérios para avaliação do desempenho do(a) aluno(a):

1. Se o(a) aluno(a) tiver frequência igual ou superior a 75%, então:

(A) Se $N \geq 6,0$ pontos, o(a) aluno(a) será considerado(a) aprovado(a);

(B) Se $4,0 \leq N < 6,0$ pontos, o(a) aluno(a) poderá recuperar a prova na qual obteve menor nota. A nota N será recalculada substituindo-se a menor nota por aquela obtida na recuperação; caso $N \geq 6,0$ pontos, o(a) aluno(a) será considerado(a) aprovado(a);

(C) Se $N < 4,0$ pontos, o(a) aluno(a) poderá responder a exame geral dos conteúdos da disciplina ao final do semestre. A nota do exame substituirá a nota N; caso $N \geq 6,0$ pontos, o(a) aluno(a) será considerado(a) aprovado(a);

Serão utilizados os seguintes critérios para atribuição do conceito ao(a) aluno(a):

1. Alunos com frequência igual ou superior a 75% e que tenham participado das verificações de conhecimento ou exame terão o conceito atribuído de acordo com a seguinte regra:

0,0 \leq N < 6,0 : conceito final D

6,0 \leq N < 7,5 : conceito final C

7,5 \leq N < 9,0 : conceito final B

9,0 \leq N \leq 10,0 : conceito final A

2. Alunos que apresentem frequência inferior a 75%, serão reprovados na disciplina, com conceito FF, nos termos do Art. 134 do Regimento Geral da UFRGS.

Para qualquer uma das provas e o exame final: estruturação, duração, data, uso de ferramentas e ambientes de auxílio, e critérios de correção ficam a critério de cada professor, devendo ser comunicados aos respectivos estudantes com antecedência.

Atividades de Recuperação Previstas

Como atividade de recuperação estão previstas provas de recuperação ou exame final conforme explicado nos critérios de avaliação da disciplina

Prazo para Divulgação dos Resultados das Avaliações

Os resultados das avaliações serão divulgados em até duas semanas após a realização das mesmas, garantindo-se o prazo mínimo de uma semana entre a divulgação e a realização de recuperações e exame final.

Bibliografia

Básica Essencial

Dalcídio Moraes Cláudio - Cálculo Numérico Computacional: Teoria e Prática - Editora Atlas (ISBN: 8522424853)

Marcia A. Gomes Ruggiero - Cálculo numérico : aspectos teóricos e computacionais - Editora Makron Books (ISBN: 8534602042)

Básica

A.L. Bortoli; C. Cardoso; M.P.G. Fachin; R.D. Cunha - Introdução ao cálculo Numérico (Cadernos de Matemática e Estatística) - Editora UFRGS

Richard L. Burden; J. Douglas Faires - Análise Numérica - Editora CENGAGE (ISBN: 85-221-0601-0)

Complementar

David Kincaid; Ward Cheney - Numerical Analysis: Mathematics of Scientific Computing - Editora American Mathematical Society (ISBN: 978-0-8218-4788-6)

Forsythe, George Elmer; Moler, Cleve B. - Computer solution of linear algebraic systems - Editora Prentice-Hall

Gilat, Amos - Matlab com aplicações em engenharia - Editora Bookman (ISBN: 8536306920)

Golub, Gene Howard - Scientific computing and differential equations an introduction to numerical methods - Editora Academic Press (ISBN: 0-12-289255-0)

Lambert, J. D. - Numerical methods for ordinary differential systems - Editora Wiley (ISBN: 0471929905)

Press, Saul A.; Vetterling, William T.; Flannery, Brian P. - Numerical Recipes in Fortran 77 :the Art of Scientific Computing (ISBN: 9780521430647)

Outras Referências

Não existem outras referências para este plano de ensino.

Observações

Alunos de doutorado vinculados aos programas de pós-graduação em Matemática ou em Matemática Aplicada poderão realizar seu estágio de docência nesta disciplina.