

Instituto de Matemática e Estatística

Departamento de Matemática Pura e Aplicada

Dados de identificação

Disciplina: **CÁLCULO NUMÉRICO**Período Letivo: **2018/1**Período de Início de Validade : **2018/1**Professor Responsável: **DAGOBERTO ADRIANO RIZZOTTO JUSTO**Sigla: **MAT01169**

Créditos: 6

Carga Horária: 90h

CH Autônoma: 45h CH Coletiva: 45h CH Individual: 0h

Súmula

Sistemas de numeração. Zeros de funções. Métodos numéricos de Álgebra Linear. Interpolação. Derivação e integração numérica. Aproximação de funções, ajustamento de dados. Solução numérica de equações diferenciais ordinárias.

Currículos

Currículos	Etapa Aconselhada	Pré-Requisitos	Natureza
ENGENHARIA CIVIL	4	(INF01040) INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO E (MAT01167) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II	Obrigatória
ENGENHARIA METALÚRGICA	4	(INF01040) INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO E (MAT01167) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II	Obrigatória
ENGENHARIA QUÍMICA	5	(INF01040) INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO E (MAT01167) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II	Obrigatória
ENGENHARIA DE ALIMENTOS	5	(INF01040) INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO E (MAT01167) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II	Obrigatória
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA - NOTURNO	4	(INF01040) INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO E (MAT01167) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II	Obrigatória
ENGENHARIA AMBIENTAL	4	(MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - A E (MAT01167) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II	Obrigatória
ENGENHARIA DE MINAS	7	(INF01040) INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO E (MAT01167) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II	Obrigatória
ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO	4	(MAT01167) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II E (INF01202) ALGORÍTMOS E PROGRAMAÇÃO - CIC	Obrigatória
ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO	7	(MAT01167) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II E (INF01203) ESTRUTURAS DE DADOS	Eletiva
ENGENHARIA DE ENERGIA	5	(INF01040) INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO E (MAT01167) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II	Obrigatória
ENGENHARIA MECÂNICA	4	(MAT01167) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II E (INF01040) INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO	Obrigatória
ENGENHARIA DE MATERIAIS	5	(MAT01167) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II E (INF01040) INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO	Obrigatória
ENGENHARIA HÍDRICA	4	(INF01040) INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO E (MAT01167) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II	Obrigatória

Currículos	Etapa Aconselhada	Pré-Requisitos	Natureza
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	5	(MAT01167) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II	Obrigatória
ENGENHARIA ELÉTRICA	4	(MAT01167) EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II E (INF01202) ALGORÍTMOS E PROGRAMAÇÃO - CIC	Obrigatória
LICENCIATURA EM QUÍMICA - NOTURNO		(MAT01355) ÁLGEBRA LINEAR I - Aentrou E (MAT01199) CÁLCULO - Aentrou E (MAT01204) CÁLCULO - B	Eletiva

Objetivos

Discutir e aplicar técnicas computacionais na solução dos principais problemas matemáticos do Cálculo Numérico, com a utilização de calculadoras científicas (programáveis ou não) ou de computadores com software matemático.

Capacitar o aluno a implementar e utilizar algoritmos necessários para a resolução computacional de problemas de Cálculo Numérico (descritos no conteúdo programático).

Conteúdo Programático

Semana	Título	Conteúdo
1 a 3	Introdução ao Cálculo Numérico	Sistemas de numeração usados em aritmética ponto-flutuante. Erros de arredondamento, precisão e exatidão em máquinas digitais. Erros computacionais e medidas de exatidão. Classificação de métodos iterativos quanto ao aumento da exatidão ou quanto a sua ordem de convergência teórica.
4 a 6	Solução Numérica de Equações Não-Lineares Algébricas	Tipos de problemas de raízes. Métodos de enquadramento e de ponto fixo, e seus padrões de convergência e técnicas de aceleração de convergência. 1ª avaliação.
7 a 9	Solução Numérica de Sistemas de Equações Algébricas. Autovalores.	Solução de sistemas de equações lineares algébricas: principais estratégias computacionais. Solução numérica de sistemas de equações não-lineares pelo método de Newton. Aproximação numérica de autovalores reais dominantes (ou sub-dominantes) por métodos de potência.
10 a 12	Interpolação e Ajuste via Mínimos Quadrados	Técnicas clássicas de interpolação polinomial não-segmentada. Principais casos de Ajuste Discreto de Dados via critério dos Mínimos Quadrados. 2ª avaliação
13 a 15	Derivação e Integração Numéricas	Diferenciação numérica, fórmulas de diferenças finitas e erros de truncamento. Principais fórmulas de Newton-Cotes. Principais estratégias de quadratura Gaussiana. Caso de integrandos mal-comportados.
16 a 18	Solução Numérica de Equações Diferenciais Ordinárias	Solução numérica de EDOs com valores iniciais. Erros de truncamento local e consistência. Métodos clássicos de passo simples e múltiplo. Estabilidade e convergência. Solução numérica de EDOs de segunda ordem com valores iniciais e de contorno. 3ª avaliação.
19	Atividade de recuperação	Divulgação dos resultados das provas com comunicação do conceito ou possível recuperação. Atividades de recuperação previstas para a disciplina.

Metodologia

O ensino e a aprendizagem nessa disciplina será feito através de aulas expositivas presenciais, destinadas à apresentação e à exemplificação dos métodos e das técnicas do conteúdo programático e onde recursos computacionais e/ou de multimídia podem ser empregados, quanto disponíveis, e através de listas de exercícios a serem disponibilizadas (ou indicadas) pelo professor.

Atividades autônomas serão disponibilizadas através de plataforma de ensino a distância disponibilizada pela universidade com o objetivo de capacitar o aluno a implementar e utilizar os algoritmos estudados durante a disciplina. As atividades consistem de listas de exercícios online. O professor indicará aos alunos qual plataforma será utilizada durante o semestre, prazo para realização das atividades e os critérios para avaliação.

Para possíveis alunos matriculados no regime a distância serão disponibilizadas aulas do semestre atual e/ou anteriores no formato html; serão fornecidas listas de exercício, com possibilidade de exercícios online, e atendimento a dúvidas via chats/fóruns/email/ou na sala do professor em horário pré-combinado.

Desta forma, visamos desenvolver e consolidar atitudes de participação, comprometimento, organização, flexibilidade, crítica e autocrítica no desenrolar do processo de ensino-aprendizagem.

Carga Horária

Teórica: 45 horas
Prática: 45 horas

Experiências de Aprendizagem

- (i) Atividades coletivas expositivas dos tópicos do conteúdo programático.
- (ii) Atividades coletivas em laboratório de computadores, se o professor da respectiva turma optar por usar softwares como ferramenta de ensino e aprendizagem, quando tal for possível.
- (iii) Resolução de listas de exercícios.
- (iv) Atividades autônomas estão programadas na forma de listas de exercícios online através de plataforma de ensino a distância disponibilizada pela universidade

Critérios de Avaliação

O programa descrito anteriormente é dividido em duas áreas para fins de avaliação: a área 1 corresponde ao item 1 do conteúdo programático e a área 2 corresponde ao item 2.

A nota de cada área é composta por (cada nota terá uma pontuação entre 0 e 10):

E_i : nota das atividades autônomas daquela área (disponíveis através da plataforma de ensino a distância).

P_i : nota de uma prova presencial P_i envolvendo os conteúdos da área.

A nota da área i é calculada através da expressão $A_i = 0.2 * E_i + 0.8 * P_i$.

A média das duas áreas é dada por $M = (A_1 + A_2) / 2$.

Se $M \geq 6$, o aluno será considerado aprovado.

A atribuição do conceito seguirá a seguinte regra:

se $M \geq 6$ e $M < 7.5$, o conceito é C;

se $M \geq 7.5$ e $M < 9$, o conceito é B;

se $M \geq 9$, o conceito é A.

Em qualquer avaliação desta disciplina: assunto, 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 a antecedência legal.

Atividades de Recuperação Previstas

A recuperação ocorrerá após a conclusão da carga horária prevista para a disciplina (ela é facultativa aos alunos aprovados).

A recuperação consiste na realização de uma prova substitutiva (com nota S) de uma única área ou, exclusivamente, de uma prova geral (com nota G) abordando todos os conteúdos da disciplina, de acordo com o desempenho do aluno nas provas regulares, nos seguintes termos:

(i) Se $M \geq 3$, o aluno poderá realizar uma prova substitutiva da prova onde obteve menor nota (de tal forma que a nota S substitua a nota da prova P_i para fins de conceito final), tanto para fins de aprovação quanto para fins de melhorar o conceito. Se o aluno desejar poderá realizar uma prova geral (com nota G), mas deverá comunicar seu desejo ao seu professor com até 48h de antecedência à data marcada. Nesse caso a nota G será utilizada para decidir o conceito final.

(ii) Se $M < 3$ o aluno poderá realizar uma prova geral. Neste caso, será aprovado com conceito C se obtiver nota G tal que $(M + 2 * G) / 3 \geq 5$.

Prazo para Divulgação dos Resultados das Avaliações

O resultado das avaliações da primeira prova de área será divulgado aos no prazo de três semanas a partir da realização das provas. O resultado da avaliação da segunda prova de área será divulgado aos alunos no prazo de 10 dias a partir da realização da prova, de modo a permitir o prazo de 72 horas antes da realização da prova de recuperação.

Bibliografia

Básica Essencial

Básica Essencial

Borche, Alejandro. Métodos Numéricos. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2008. ISBN 9788570259783.

Burden, Richard L.; Faires, J. Douglas. Análise numérica. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003. ISBN 852210297X.

Básica

Bortoli, Álvaro e outros.. Introdução ao Cálculo Numérico - caderno de apoio didático B59. Instituto de Matemática: IM - UFRGS, 2001.

Ruggiero, M; Lopes, V.. Cálculo Numérico - Aspectos Teóricos e Computacionais. Pearson, 1996. ISBN 9788534602044.

Complementar

Barroso, Leônidas. Cálculo numérico :com aplicações. São Paulo: Harbra, c1987. ISBN 8529400895; 9788529400891.

Conte, Samuel. Elementos de Análise Numérica. Porto Alegre: Globo, 1965-1971.

R.Burden, J. Faires. Numerical Analysis. London: Thompson Learning, 2005. ISBN 0534392008;0534404995.

Roque, Waldir Leite. Introdução ao cálculo numérico :um texto integrado ao cálculo numérico DERIVE. São Paulo: Atlas, 2000. ISBN 8522427224.

Sperandio, Décio; Mendes, João Teixeira; Silva, Luiz Henry Monken e. Cálculo numérico :características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. São Paulo: Pearson, c2003. ISBN 8587918745.

Outras Referências**Título****Texto**

Página institucional da disciplina na internet

<http://www.mat.ufrgs.br/~numerico>

Observações

Estratégias avançadas de quadratura numérica é item opcional para a disciplina. Solução numérica de sistemas de equações ordinárias de primeira ordem é um item complementar sugerido para a disciplina.