



PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	CÁLCULO NUMÉRICO						
Unidade Ofertante:	FACULDADE DE MATEMÁTICA						
Código:	FAMAT39407	Período/Série:	4º	Turma:	U		
Carga Horária:				Natureza:			
Teórica:	60	Prática:	0	Total:	60	Obrigatória: (X)	Optativa: ()
Professor(A):	MARTA HELENA DE OLIVEIRA				Ano/Semestre:	2023/2	
Observações:							

2. EMENTA

Introdução aos aspectos essenciais de álgebra linear. Matrizes e Sistemas de Equações Lineares. Sistemas de Equações Não Lineares. Aspectos gerais de Aproximação Numérica. Integração Numérica. Equações Diferenciais.

3. JUSTIFICATIVA

(Explicitar a importância dos conteúdos a serem trabalhados e sua articulação com o Projeto Pedagógico do Curso - PPC.)

4. OBJETIVO

Ao final do curso o estudante deverá ser capaz de:

1. Introduzir os fundamentos básicos dos métodos numéricos utilizados na solução de problemas matemáticos frequentes na engenharia de alimentos;
2. Simular computacionalmente os métodos numéricos estudados e analisar os resultados obtidos.

Entre as competências a serem desenvolvidas no estudante destacam-se:

1. Ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras;
2. Prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;
3. Verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;
4. Ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;
5. Aprender a aprender.

5. PROGRAMA

1. Introdução

- 1.1 Aspectos essenciais de álgebra linear
- 1.2 Aproximação de funções
- 1.3 Softwares para aplicações numéricas: algoritmos e codificação

2. Matrizes e Sistemas de Equações Lineares

- 2.1 Vetores e matrizes
- 2.2 Operações entre matrizes. Normas
- 2.3 Valores característicos. Valores singulares
- 2.4 Condicionamento de matrizes
- 2.5 Métodos de eliminação direta
 - 2.5.1 Eliminação gaussiana
 - 2.5.2 Pivoteamento parcial
 - 2.5.3 Fatoração LU
 - 2.5.4 Sistemas com matrizes tridiagonais. Algoritmo de Thomas
- 2.6 Métodos Iterativos
 - 2.6.1 Método de Gauss-Jacobi
 - 2.6.2 Método de Gauss-Seidel
 - 2.6.3 Testes de convergência

3. Sistemas de Equações Não Lineares

- 3.1 Zero de funções

- 3.1.1 Isolamento das raízes
- 3.1.2 O algoritmo da bissecção
- 3.1.3 Método de Newton-Raphson
- 3.1.4 Método das secantes
- 3.2 Sistemas de Equações Não Lineares
- 3.2.1 Método de Newton
- 3.2.2 Método de Newton Modificado
- 3.3 Aspectos de Convergência

4. Aspectos gerais de Aproximação Numérica

- 4.1 Interpolação polinomial
- 4.1.1 Polinômio interpolador na forma de Lagrange
- 4.1.2 Polinômio interpolador na forma de Newton
- 4.1.3 Estudo do erro na interpolação polinomial
- 4.2 Ajuste de curvas
- 4.1.1 Método dos mínimos quadrados discreto
- 4.1.2 Ajuste não linear

5. Integração Numérica

- 5.1 Regra dos trapézios
- 5.2 Regra dos trapézios repetida
- 5.3 Regra de Simpson
- 5.4 Regra de Simpson repetida
- 5.5 Estudo do erro na integração numérica
- 5.6 Quadraturas: Gaussiana, Radau e Lobato

6. Equações Diferenciais Ordinárias

- 6.1 Método de Euler
- 6.2 Métodos da Série de Taylor
- 6.3 Métodos de Runge-Kutta (O programa, organizado em unidades e sub-unidades ou eixos temáticos, deverá explicitar os conteúdos propostos de modo a se conhecer toda a matéria a ser desenvolvida na disciplina.)

6. METODOLOGIA

As aulas teóricas serão realizadas às quintas-feiras das 7h10min às 8h50min e sextas-feiras das 8h50min às 10h30min, no Bloco G da UNIPAM, sala 204. Será disponibilizada apostila da disciplina referente a parte teórica e os respectivos exemplos serão resolvidos em sala de aula sendo que esses devem ser anotados pelos alunos. Não é permitido tirar fotografias do quadro. Devido direitos autorais e do uso de imagem da docente. (Lei de Direitos Autorais, a saber, a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. O direito de imagem é protegido pelo artigo 5º, inciso X da Constituição Federal de 1998, pelo artigo 20 do código civil e responsabilizado pelo artigo 128-C do código penal). A disponibilização de todo material (apostila, listas de exercícios, trabalhos e notas) serão disponibilizados na Equipe da disciplina. Link: [Cálculo Numérico 2023/2 | Geral | Microsoft Teams](#)

Aula	Data	Conteúdo Teórico
1-2	11/01/2024	Apresentação do plano de ensino e do processo avaliativo da disciplina. Revisão de aspectos essenciais de álgebra linear. Vetores, matrizes e operações elementares. <i>Softwares</i> para aplicações numéricas e seus usos nas engenharias.
3-4	12/01/2024	Normas de matrizes e vetores. Valores característicos. Valores singulares e condicionamento de matrizes. Métodos numéricos para resolução de sistemas lineares. Métodos diretos, métodos iterativos e formar de cálculo do erro.
5-6	18/01/2024	Métodos de eliminação direta. Eliminação gaussiana e cálculo do erro.
7-8	19/01/2024	Pivoteamento parcial. Fatoração LU e cálculo do erro.
9-10	22/01/2024*	Sistemas com matrizes tridiagonais e pentadiagonais. Algoritmo de Thomas cálculo do erro.

11-12	25/01/2024	Métodos Iterativos Método de Gauss-Jacobi, teste de convergência e cálculo do erro.
13-14	26/01/2024	Método de Gauss-Seidel, teste de convergência e cálculo do erro.
15-16	29/01/2024*	Zero de funções. Isolamento das raízes. O algoritmo da bissecção.
17-18	01/02/2024	Método de Newton-Raphson.
19-20	02/02/2024	Aplicação da primeira prova parcial.
21-22	08/02/2024	Método das secantes.
23-24	09/02/2024	Sistemas de Equações Não Lineares. Método de Newton. Aspectos de Convergência.
25-26	15/02/2024	Método de Newton Modificado. Aspectos de Convergência.
27-28	16/02/2024	Aspectos gerais de Aproximação Numérica Interpolação polinomial. Polinômio interpolador na forma de Lagrange.
29-30	19/02/2024*	Polinômio interpolador na forma de Newton. Estudo do erro na interpolação polinomial.
31-32	22/02/2024	Ajuste de curvas. Método dos mínimos quadrados discreto.
33-34	23/02/2024	Linearização de funções não lineares por técnicas analíticas.
35-36	29/02/2024	Aplicação da segunda prova parcial.
37-38	01/03/2024	Ajuste não linear.
39-40	07/03/2024	Integração Numérica. Regra dos trapézios. Regra dos trapézios repetida.
41-42	08/03/2024	Regra de Simpson. Regra de Simpson repetida.
43-44	11/03/2024*	Estudo do erro na integração numérica.
45-46	14/03/2024	Fórmulas de Quadraturas. Fórmulas de Quadraturas de Gauss-Jacobi e a fórmula da mudança de intervalo.
47-48	15/03/2024	Fórmulas de Quadraturas de Gauss-Radau e a fórmula da mudança de intervalo.
49-50	21/03/2024	Fórmulas de Quadraturas de Gauss-Lobato e a fórmula da mudança de intervalo.
51-52	22/03/2024	Aplicação da terceira prova parcial.
53-54	28/03/2024	Equações Diferenciais Ordinárias. Revisão de técnicas analíticas e introdução às técnicas numéricas.

55-56	01/04/2024*	Método de Euler.
57-58	04/04/2024	Série de Taylor e estudo do erro nos métodos de passo 1.
59-60	05/04/2024	Métodos da Série de Taylor.
61-62	11/04/2024	Método de Euler melhorado.
63-64	12/04/2024	Método de Runge-Kutta de terceira ordem.
65-66	18/04/2024	Método de Runge-Kutta de quarta ordem.
67-68	19/04/2024	Aplicação da quarta prova parcial.
69-70	22/04/2024*	Entrega de resultados e vista de prova.
71-72	25/04/2024	Aplicação de prova substitutiva e fechamento da disciplina.

(*) **Atividades Acadêmicas Extras**

	Teórica	Prática
C.H Presencial Total	60hs/as	00
C.H. Atividades Acadêmicas Extras Total	12 hs/as	00
C.H. Total da disciplina	72hs/as	00

• **Atendimento**

O atendimento aos alunos da disciplina será realizado de forma presencial na sala 309 do Prédio Alfa, de acordo com o seguinte planejamento: quartas-feiras e quintas-feiras entre 13h30min e 15h10min. Também será realizado atendimento online via chat da plataforma da disciplina: [Cálculo Numérico 2023/2 | Geral | Microsoft Teams](#)

7. **AVALIAÇÃO**

• **Aproveitamento**

A avaliação de desempenho dos discentes será aferida por meio de quatro provas teóricas, manuscritas e individuais e por respectivos exercícios avaliativos complementares às aulas. A data limite para entrega dos exercícios avaliativos é a data da respectiva prova. O cronograma de atividades avaliativas e a distribuição da pontuação é apresentada a seguir.

DATA	ATIVIDADE AVALIATIVA	PONTUAÇÃO	EMENTA
02/02/2024	Primeira Prova.	20	Tópicos 1 e 2
29/02/2024	Segunda Prova.	20	Tópico 3
22/03/2024	Terceira Prova.	20	Tópico 4
19/04/2024	Quarta Prova.	20	Tópicos 5 e 6
08/02/2024	Exercício 1.	05	Tópicos 1 e 2
29/02/2024	Exercício 2.	05	Tópico 3
22/03/2024	Exercício 3.	05	Tópico 4
19/04/2024	Exercício 4.	05	Tópicos 5 e 6
	Recuperação	20/100	Toda ementa do semestre
TOTAL		100 pontos	

- **Divulgação dos resultados:** os resultados das avaliações serão divulgados no mural do curso, sendo que as notas serão apresentadas pelos números de matrícula dos alunos. A divulgação das notas deve acontecer em até 15 dias úteis após a sua realização e a vista de prova será marcada com os alunos, a partir da data de divulgação das notas, respeitando-se o prazo de no máximo 5 dias úteis, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022).

- **Frequência**

A frequência para aulas presenciais será aferida por chamada oral durante as aulas ou por assinatura de listas de presenças.

- **Recuperação***

A prova de recuperação somente será aplicada àquele estudante que não obtiver o rendimento mínimo para aprovação e com frequência mínima de 75% no componente curricular, conforme Resolução do CONGRAD (Nº46/2022). Esta prova substituirá a menor nota obtida entre as provas 1, 2, 3 ou 4 ou poderá substituir a nota total do semestre sendo que em ambas as opções a nota máxima será de 60% e o conteúdo será o do semestre todo.

8. BIBLIOGRAFIA

Básica

1. CHAPRA, S.C.; CANALE, R.P. **Métodos Numéricos para Engenharia**. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.
2. RUGGIERO, M.A.G.; LOPES, V.L.R. **Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais**. São Paulo: Makron Books, 1997.
3. SPERANDIO, D.; MENDES, J.T.; SILVA, L.H.M. **Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
4. BURDEN, R. L. e FAIRES, J. D. **Análise Numérica**. 8.ed. São Paulo, Cengage Learning, 2008.
5. FRANCO, N. B. **Cálculo Numérico**, São Paulo: Prentice Hall, 2006.

Complementar

1. BEQUETTE, B.W. **Process dynamics - modeling, analysis and simulation**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2003.
2. CHAPRA, S. C., **Métodos Numéricos Aplicados com MATLAB® para Engenheiros e Cientistas**, 3.ed. Porto Alegre: AMGH Ed., 2013
3. CONSTANTINIDES, A.; MOSTOUFI, N. **Numerical methods for chemical engineers with MATLAB applications**. Upper Saddle River, N.J. : Prentice Hall PTR, 1999.
4. RICE, Richard G. **Applied mathematics and modeling for chemical engineers**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2012.
5. GIORDANO, F. et al. **A first course in mathematical modeling**. 4. ed. Belmont: Brooks-Cole, 2014.
6. PRESS, W. H., TEUKOLSKY, S. A., VETTERLING, W. T., **Métodos Numéricos Aplicados: Rotinas em C++**, 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.
7. PINTO, J.C.; LAGE, P.L.C. **Métodos numéricos em problemas de Engenharia Química**. Rio de Janeiro: Epapers Serviços Editoriais, 2001.
8. RAO, S.S. **Applied numerical methods for engineers and scientists**. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2002..

9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: ___/___/___

Coordenação do Curso de Graduação: _____



Documento assinado eletronicamente por **Marta Helena de Oliveira, Professor(a) do Magistério Superior**, em 08/02/2024, às 11:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Daniel Costa Ramos, Coordenador(a)**, em 15/02/2024, às 08:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4967897** e o código CRC **BA66D0D3**.