



## 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
Professor(A):	MARTA HELENA DE OLIVEIRA			
Observações:	O semestre letivo 2025/2 ocorrerá entre 20 de outubro de 2025 e 21 de março de 2026, com recesso no período de 21 de dezembro de 2025 à 31 de janeiro de 2026. Em acordo com a resolução CONGRAD Nº 158, DE 24 DE FEVEREIRO DE 2025.			

### 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

Esta disciplina tem a função principal de introduzir o conhecimento dos métodos numéricos existentes para a resolução de problemas que não possuem expressões analíticas explícitas ou que possuem de tratamento difícil. Deverá funcionar como articulação de diversas áreas do curso e também deverá capacitar os alunos para a identificação de situações nas quais será necessária a aplicação dos métodos numéricos.

### 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 subunidades 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 as segundas-feiras das 7h10min às 8h50min e quartas-feiras das 10h40min às 12h20min, 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 1988, 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: [Geral | CalculoNumérico 2025/2 - \[grupo.ufu.br\] | Microsoft Teams](#)

Aula	Data	Conteúdo Teórico
01-02	20/10/2025	Apresentação do plano de ensino e do processo avaliativo da disciplina. Softwares para aplicações numéricas e seus usos nas engenharias. Revisão de aspectos essenciais de álgebra linear. Vetores, matrizes e operações elementares. Normas de matrizes e vetores.
03-04	22/10/2025	Métodos de eliminação direta. Eliminação gaussiana e cálculo do erro/resíduo.
05-06	29/10/2025	Pivoteamento parcial.
07-08	03/11/2025	Fatoração LU e cálculo do erro/resíduo.
09-10	05/11/2025	Sistemas com matrizes tridiagonais e pentadiagonais. Algoritmo de Thomas cálculo do erro.
11-12	07/11/2025*	Métodos Iterativos. Método de Gauss-Jacobi, teste de convergência e cálculo do erro. <i>Outras Atividades Acadêmicas.</i>
13-14	10/11/2025	Método de Gauss-Seidel, teste de convergência e cálculo do erro.
15-16	12/11/2025	Zero de funções. Teorema de Bolzano-Weierstrass. Isolamento das raízes.
17-18	14/11/2025	Discussão sobre métodos intervalares, algoritmo da bissecção e cálculo do erro. Reposição de segunda feira em todos os campi. Resolução CONGRAD Nº 165, de 12 de setembro de 2025.
19-20	17/11/2025	Método de Newton-Raphson, ordem de convergência e cálculo do erro (absoluto ou relativo).

21-22	19/11/2025	Aproximação numérica de derivada de ordem 1. Método das secantes, redução da ordem de convergência e cálculo do erro. <i>Entrega de exercícios.</i>
23-24	24/11/2025	Questões analíticas de Sistemas de Equações Não Lineares. Método de Newton. Aspectos de Convergência.
25-26	26/11/2025	<b>Aplicação da primeira prova parcial.</b>
27-28	28/11/2025*	Método de Newton Modificado. Aspectos de Convergência. <i>Outras Atividades Acadêmicas.</i>
29-30	01/12/2015	Aspectos gerais de Aproximação Numérica Interpolação polinomial. Polinômio interpolador na forma de Lagrange.
31-32	03/12/2015	Tabela de diferenças divididas. Polinômio interpolador na forma de Newton.
33-34	08/12/2015	Estudo do erro na interpolação polinomial. <i>Entrega de exercícios.</i>
35-36	10/12/2015	Ajuste de curvas. Método dos mínimos quadrados discreto.
37-38	15/12/2015	Linearização de funções não lineares por técnicas analíticas.
39-40	17/12/2015	<b>Aplicação da segunda prova parcial.</b>
41-42	02/02/2026	Ajuste linear de função linearizada por técnicas analíticas.
43-44	04/02/2026	Integração Numérica. Regra dos trapézios. Regra dos trapézios repetida. Estudo do erro na integração numérica pelas regras de Simpson.
45-46	06/02/2026*	Regra 1/3 de Simpson. Regra 1/3 de Simpson repetida. Estudo do erro na integração numérica pelas regras de Simpson. <i>Outras Atividades Acadêmicas.</i>
47-48	09/02/2026	Fórmulas de Quadraturas. Fórmulas de Quadraturas de Gauss-Jacobi e a fórmula da mudança de intervalo.
49-50	10/02/2026*	Fórmulas de Quadraturas de Gauss-Radau e a fórmula da mudança de intervalo. <i>Outras Atividades Acadêmicas.</i>
51-52	11/02/2026	Fórmulas de Quadraturas de Gauss-Lobatto e a fórmula da mudança de intervalo. <i>Entrega de exercícios.</i>
53-54	23/02/2026	Introdução as técnicas numéricas de resolução de Equações Diferenciais Ordinárias. Método de Euler.
55-56	24/02/2026*	Série de Taylor e estudo do erro nos métodos de passo 1. <i>Outras Atividades Acadêmicas.</i>
57-58	25/02/2026	<b>Aplicação da terceira prova parcial.</b>
59-60	02/03/2026	Métodos da Série de Taylor. <i>Entrega de exercícios.</i>
61-62	03/03/2026*	Método de Euler melhorado. <i>Outras Atividades Acadêmicas.</i>
63-64	04/03/2026	Método de Runge-Kutta de terceira ordem.

65-66	09/03/2026	Método de Runge-Kutta de quarta ordem.
67-68	11/03/2026	<b>Aplicação da quarta prova parcial.</b>
69-70	16/03/2026	Entrega de resultados e vista de prova.
71-72	18/03/2026	<b>Aplicação de prova de recuperação e fechamento da disciplina.</b>

(\*) **Outras Atividades Acadêmicas.**

	<b>Téorica</b>	<b>Prática</b>
C.H Presencial Total	60 hs/as	00
C.H. Outras Atividades Acadêmicas	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 as quartas-feiras entre 13h30min e 16h30min. Também será realizado atendimento online, para dúvidas rápidas, via chat da plataforma da disciplina: [Geral | CalculoNumérico 2025/2 - \[grupo.ufu.br\] | 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 as 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.

<b>DATA</b>	<b>ATIVIDADE AVALIATIVA</b>	<b>Pontuação</b>	<b>EMENTA</b>
26/11/2025	Primeira Prova.	20,0	Tópico 1 e 2
17/12/2025	Segunda Prova.	20,0	Tópicos 3
25/02/2026	Terceira Prova.	20,0	Tópico 4
16/03/2026	Quarta Prova.	20,0	Tópicos 5 e 6
19/11/2025 08/12/2025 11/02/2026 Datas definidas ao longo do semestre	Exercício 1 Exercício 2 Exercício 3 Exercício 4	05 05 05 05	Zero de funções. Pontos extremos de funções reais. Exercícios da apostila relativos à interpolação e método dos mínimos quadrados. Exercícios diversos ao longo do semestre.
18/03/2026	Recuperação	20,0 ou 100,0	Toda ementa do semestre
<b>TOTAL</b>		<b>100 pontos</b>	

- 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. DIREITOS AUTORAIS

Todo o material produzido e divulgado pelo(a) docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais, a saber, a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros. Os responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos(as) docentes ficam sujeitos às sanções administrativas e as dispostas na Lei de Direitos Autorais.

#### 10. 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 29/11/2025, às 14:03, 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 02/12/2025, às 10:11, 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](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **6666231** e o código CRC **95284850**.