



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	Cálculo Numérico						
Unidade Ofertante:	Faculdade de Matemática						
Código:	FAMAT31032	Período/Série:	3º		Turma:	U	
Carga Horária:					Natureza:		
Teórica:	60	Prática:	0	Total:	60	Obrigatória:	( X )
						Optativa:	( )
Professor(A):	César Guilherme de Almeida				Ano/Semestre:	2024/2	
Observações:	<p>a) E-mail institucional do docente: cesargui@ufu.br</p> <p>b) Disciplina ofertada conforme Resoluções: RESOLUÇÃO CONGRAD Nº 46/2022 (Das Normas de Graduação); RESOLUÇÃO CONSUN Nº 87/2024 que aprova o calendário acadêmico da Graduação, referente aos períodos letivos 2024/1 e 2024/2. RESOLUÇÃO Nº 30/2011, DO CONGRAD que dispõe sobre a composição do Plano de Ensino.</p> <p>c) Ao se matricular na disciplina, o(a) discente declara-se ciente das normas estabelecidas nesse plano de ensino e nas resoluções supracitadas.</p> <p>d) O docente a seu critério poderá agendar aulas aos sábados.</p> <p>e) O(a)s estudantes devem conferir o Regimento Geral da Universidade Federal de Uberlândia (<a href="http://www0.ufu.br/documentos/legislacao/Regimento_Geral_da_UFU.pdf">http://www0.ufu.br/documentos/legislacao/Regimento_Geral_da_UFU.pdf</a>), especialmente no que diz respeito a fraudes ou comportamento fraudulento observados no Art. 196, do capítulo III do regime disciplinar.</p>						

### 2. EMENTA

Conforme ficha do componente curricular do Projeto Pedagógico do Curso, disponível em <http://www.feciv.ufu.br/engenharia-civil/fichas-dos-componentes-curriculares>.

Zeros de funções. Sistemas de equações lineares. Ajuste de curvas usando o Método dos Quadrados Mínimos. Interpolação polinomial. Integração numérica. Solução numérica de equações diferenciais ordinárias.

### 3. JUSTIFICATIVA

Pesquisadores e profissionais de diversas áreas têm utilizado, com frequência, a modelagem matemática para investigar os seus objetos de estudos, que podem estar associados a problemas provenientes das engenharias, ou a análises de fenômenos físicos e/ou biológicos, entre outros. As soluções das equações resultantes (ou dos sistemas de equações resultantes) dos modelos matemáticos, na maioria dos casos, são determinadas somente com a ajuda de métodos numéricos. Dessa forma, um curso introdutório de Cálculo Numérico é fundamental para a formação dos profissionais que possivelmente trabalharão com modelagem matemática.

### 4. OBJETIVO

Explicar os fundamentos dos principais métodos numéricos e utilizá-los com senso crítico, na simulação computacional de problemas físicos. Em todas as unidades que compõem a ementa, o objetivo é apresentar as técnicas mais utilizadas, estudar a convergência e possibilitar a escolha do método mais adequado a cada situação através da comparação dos diversos métodos estudados.

### 5. PROGRAMA

(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.)

#### 1. Zeros de funções

- 1.1 Introdução
- 1.2 Isolamento das Raízes
- 1.3 Método da Bissecção
- 1.4 Método da Iteração Linear
- 1.5 Método de Newton-Raphson

#### 2. Sistemas de equações lineares

- 2.1 Introdução
- 2.2 Métodos Iterativos
- 2.3 Estudo da Convergência dos Métodos Iterativos
- 2.4 Método de Gauss-Jacobi e Método de Gauss-Seidel

#### 3. Ajuste de curvas - Método dos Quadrados Mínimos

- 3.1 Caso discreto: linear e não-linear
- 3.2 Análise do resultado: coeficiente de correlação

#### 4. Interpolação polinomial

- 4.1 Estudo da existência e unicidade do polinômio interpolador
- 4.2 Polinômio de Lagrange
- 4.3 Fórmula de Newton com Diferenças Divididas
- 4.4 Estudo do erro da interpolação polinomial
- 4.5 Interpolação Inversa

#### 5. Integração numérica

- 5.1 Introdução

- 5.2 Método de Newton-Cotes
- 5.3 Regra dos Trapézios
- 5.4 Regra 1/3 de Simpson
- 5.5 Estudo do erro na integração numérica

## 6 Equações diferenciais ordinárias

- 6.1 Introdução
- 6.2 Métodos da Série de Taylor
- 6.3 Método de Euler
- 6.4 Métodos de Runge-Kua
- 6.5 Métodos de Passo Múltiplo
- 6.6 Equações diferenciais de ordem superior a 1

SEMANA	PERÍODO	CONTEÚDO PROGRAMÁTICO
1	09/12 a 14/12	09 - Início do semestre letivo; tópico 1 do programa
2	16/12 a 21/12	tópico 1 do programa
	22/12 a 01/02	Recesso
3	02/02 a 08/02	tópico 1 do programa
4	10/02 a 15/02	tópico 2 do programa
5	17/02 a 22/02	tópico 2 do programa
6	24/02 a 01/03	tópico 3 do programa
7	03/03 a 08/03	03 - Recesso 04 - Feriado - Carnaval tópico 3 do programa
8	10/03 a 15/03	tópico 4 do programa
9	17/03 a 22/03	tópico 4 do programa 20/03: primeira prova
10	23/03 a 29/03	tópico 4 do programa
11	31/03 a 05/04	tópico 5 do programa
12	07/04 a 12/04	tópico 5 do programa 11/04: proposta de trabalhos computacionais
13	14/04 a 19/04	tópico 6 do programa 18 - Feriado - Sexta-feira Santa 19 - Recesso
14	21/04 a 26/04	21 - Feriado - Tiradentes tópico 6 do programa 25/04: entrega dos trabalhos computacionais
15	28/04 a 03/05	01 - Feriado - Dia do Trabalho 02/05: segunda prova
16	05/05 a 10/05	recuperação 08/05: prova de recuperação 09/05: vista da prova de recuperação
17	12/05	12 - 90 dias letivos (término das aulas)

## 6. METODOLOGIA

(Descrever a forma de organização das aulas ou como será desenvolvido o trabalho com os estudantes. Em outras palavras, apresentar as técnicas de ensino que serão utilizadas (seminários, debates, painéis, estudos dirigidos, aulas expositivas, exposições dialogadas, desenvolvimento de pesquisas, demonstrações, oficinas, realização de experimentos, dinâmicas de grupo, exercícios etc.). Pode-se aqui apresentar o cronograma de desenvolvimento do conteúdo proposto, bem como os recursos didáticos (quadro e giz, lousa branca, recursos audiovisuais (retroprojetor, data-show, tv, vídeo, aparelho de som, gravador etc.)

O curso será ministrado através de aulas expositivas sobre os tópicos listados na Seção 5, às quintas-feiras, das 08:50 às 10:40, e às sextas-feiras, das 10:40 às 12:20. Para a exposição, o professor utilizará quadro e giz. As simulações numéricas serão apresentadas com o auxílio de um laptop conectado a um data-show. No Moodle da UFU, as(os) estudantes da turma terão acesso a listas de exercícios, exercícios resolvidos, materiais didáticos tais como: notas de aula, slides, videoaulas e tarefas envolvendo aplicações de Cálculo Numérico. De acordo com o calendário acadêmico, serão realizadas 58 horas-aula presenciais. As 14 horas que faltam para completar um curso de 72 horas-aula (ou 60 horas) serão contabilizadas por meio da realização de atividades extraclasse distribuídas ao longo do semestre, de acordo com o cronograma dado abaixo.

Cronograma de Atividades.

Semana	Tópicos do Programa	Atividades Presenciais	Carga Horária Presencial	Data e Horário de Atividades Presenciais	Atividades extraclasse	Carga Horária atividades extraclasse
09/12/2024	Início Semestre	--	--	quinta-feira, das 08:50 às 10:40, e sexta-feira, das 10:40 às 12:20	--	--
1	Tópico 1	Aulas expositivas	4 horas-aula	de 09 a 14/12/2024	--	--
2	Tópico 1	Aulas expositivas	4 horas-aula	de 16 a 21/12/2024	Zero de função e o método iterativo linear - Problema disponibilizado no Moodle	2 horas-aula

3	Tópico 1	Aulas expositivas	4 horas-aula	de 03 a 08/02/2025	--	--
4	Tópico 2	Aulas expositivas	4 horas-aula	de 10 a 15/02/2025	Exercícios propostos no Moodle: método da bisseção e método de Newton-Raphson	2 horas-aula
5	Tópico 2	Aulas expositivas	4 horas-aula	de 17 a 22/02/2025	--	--
6	Tópico 3	Aulas expositivas	4 horas-aula	de 24/02 a 01/03/2025	Problema disponibilizado no Moodle: Métodos de Jacobi e de Gauss Seidel	2 horas-aula
7	Tópico 3	Aulas expositivas	2 horas-aula	de 03 a 08/03/2025; obs: 06/03 é reposição de aula de quarta-feira	Problema disponibilizado no Moodle: Método dos Quadrados Mínimos para o caso discreto não linear	2 horas-aula
8	Tópico 4	Aulas expositivas e revisão da matéria da primeira prova	4 horas-aula	de 10 a 15/03/2025	--	--
9	Tópico 4	<b>Primeira Avaliação</b> e Aulas expositivas	4 horas-aula	de 17 a 22/03/2025; <b>prova dia 20/03</b>	--	--
10	Tópicos 4	Aulas expositivas	4 horas-aula	de 24 a 29/03/2025	Tarefa proposta no Moodle: polinômio interpolador de Newton-Gregory	1 hora-aula
11	Tópico 5	Aulas expositivas	4 horas-aula	de 31/03 a 05/04/2025	--	--
12	Tópico 5	Aulas expositivas e <b>Propostas de trabalhos computacionais</b>	4 horas-aula	de 07 a 12/04/2025; <b>11/04: proposta de trabalhos</b>	Tarefa proposta no Moodle: problema envolvendo regras de integração	1 hora-aula
13	Tópico 6	Aula expositiva	2 horas-aula	de 14 a 19/04/2025; obs: 18/04 é feriado		
14	Tópico 6	Aulas expositivas e <b>Entrega dos trabalhos computacionais</b>	4 horas-aula	de 21 a 26/04/2025; 25/04: <b>entrega dos trabalhos</b>	--	--
15	-	<b>Segunda Avaliação</b>	2 horas-aula	de 28/04 a 03/05/2025; obs: 01/05 é feriado; <b>02/05: prova</b>	Resolução de exercícios e revisão da matéria para a segunda prova	2 horas-aula
16	prova de recuperação	<b>Avaliação Substitutiva</b>	4 horas-aula	de 05 a 10/05/2025; <b>08/05: sub;</b> 09/05: vista	Resolução de exercícios e revisão da matéria para a prova substitutiva	2 horas-aula
12/05/2025	Termino do semestre letivo	--	Total de horas-aula presenciais: 58			total de horas-aula de atividades extraclasse: 14
Carga Horária Total (presencial + atividades extraclasse):						72 horas-aula

**Atendimento ao(à) estudante:** devem ser indicados data, horário e local para o atendimento.

Dia da semana e horário: (i) quarta-feira das 14:00 às 15:00; (ii) quinta-feira das 10:40 às 11:30.

Local: Sala 1F139 - Campus Santa Mônica.

## 7. AVALIAÇÃO

7.1. **Programação de avaliações.** (1) 20/03/2025 - prova escrita valendo 40 pontos -, sem consulta; a matéria dessa prova abrangerá os tópicos 1, 2 e 3 do programa do curso (seção 5). (2) 25/04/2025 - Entrega dos trabalhos computacionais valendo 20 pontos. Esses trabalhos envolverão a solução de

problemas práticos e a implementação de códigos computacionais baseados nos métodos numéricos estudados ao longo do curso. **(3)** 02/05/2025 - prova escrita valendo 40 pontos -, sem consulta; a matéria dessa prova abrangerá os tópicos 4, 5 e 6 do programa do curso (seção 5). **(4)** 08/05/2025 - prova de recuperação valendo 40 pontos -, sem consulta; a matéria da prova de recuperação será a mesma matéria da prova regular em que o(a) estudante obteve a menor nota.

7.1.1. **Constar datas, horários, critérios para a realização e correção das atividades avaliativas, prazos de vista e de revisão de atividade avaliativa e validação da assiduidade dos(as) discentes:** As provas dos dias 20/03/2025, 02/05/2025 e 08/05/2025 serão realizadas em sala de aula, nos horários normais das aulas. Os trabalhos computacionais deverão ser entregues até o dia 25/04/2025, no horário normal de aula, e os(as) estudantes terão acesso aos trabalhos no dia 11/04/2025. A correção de cada prova prova escrita seguirá um gabarito que será disponibilizado ao(à) estudante no momento da vista da prova. A vista das provas **(1)** e **(3)** será realizada nos horários de atendimento (quarta-feira das 14:00 às 15:00 ou quinta-feira das 10:40 às 11:30 ); a vista dos trabalhos computacionais **(2)** será realizada no dia 30/04/2025, no horário de atendimento, na sala 1F139; a vista da prova substitutiva **(4)** será realizada no dia 09/05/2025, no horário de aula, e a vista poderá ser feita também no dia 12/05/2025, na sala 1F139, em um horário que será combinado com a turma. Quanto à assiduidade de discentes, o professor realizará chamada no final de cada aula. Se alguém sair antes do término da aula, esta pessoa deverá comunicar ao professor para que a presença seja computada.

7.1.2. A [RESOLUÇÃO CONGRAD Nº 46/2022](#) estabelece em seu Art. 126, que para cada componente curricular serão distribuídos 100 (cem) pontos, em números inteiros, em avaliações parciais como forma de apuração do aproveitamento acadêmico.

7.1.3. A [RESOLUÇÃO CONFECIV Nº 30/2023](#), que estabelece as Normas de funcionamento do Curso de Graduação em Engenharia Civil, define que:

4.4.2 Em cada disciplina o professor deve aplicar atividades avaliativas:

- (a) Em no mínimo três oportunidades, distribuídas ao longo do semestre letivo;
- (b) Utilizando mais de um tipo de instrumento de avaliação;
- (c) Com no máximo 40% da pontuação total em cada oportunidade.

7.1.4. A RESOLUÇÃO CONGRAD Nº 46/2022 estabelece em seu Art. 127, que para ser aprovado(a), o(a) estudante deverá obter, no mínimo, 60 (sessenta) pontos de aproveitamento acadêmico e 75% (setenta e cinco por cento) de frequência nas atividades acadêmicas.

7.2. **Devem constar informações detalhadas acerca da reposição das avaliações:** A reposição das avaliações escritas será realizada somente para os(as) estudantes que justificarem a ausência com a apresentação de comprovantes, de acordo com o Art. 138 da RESOLUÇÃO CONGRAD Nº 46/2022 (descrito a seguir). O prazo para que o(a) estudante solicite ao professor uma atividade avaliativa fora de época será de 3 (três) dias úteis (veja o art. 139 abaixo).

7.2.1. Pela RESOLUÇÃO CONGRAD Nº 46/2022:

Art. 137. O professor poderá, a seu critério e independentemente de justificativas, conceder a atividade acadêmica avaliativa fora de época.

Art. 138. O professor deverá aplicar atividade acadêmica avaliativa fora de época, desde que devidamente comprovado, quando ocorrer a ausência do estudante pelos seguintes motivos:

I – exercícios ou manobras efetuadas na mesma data e hora, em caso de Serviço Militar Temporário, conforme a Lei nº 4.375, de 17 de agosto de 1964;

II – problema de saúde devidamente comprovado por atestado; e

III – falecimento de filhos, pais, cônjuges e dependentes econômicos.

Art. 139. O prazo para solicitação da atividade acadêmica avaliativa fora de época ao professor será de 3 (três) dias úteis.

Parágrafo único. O professor terá prazo de 2 (dois) dias úteis para responder ao estudante.

Art. 140. O estudante poderá recorrer ao Colegiado de Curso, no prazo de 7 (sete) dias úteis a contar da data da atividade acadêmica avaliativa não realizada, mediante justificativa documentada, caso o pedido tenha sido recusado pelo professor.

§ 1º O Colegiado de Curso poderá deferir a solicitação do estudante, nos casos estabelecidos no art. 138 desta Norma ou por outro fato relevante devidamente comprovado.

§ 2º O professor terá 5 (cinco) dias úteis para marcar a data de realização da avaliação após ser informado do deferimento do Colegiado.

7.3. **Devem constar informações acerca da avaliação de recuperação de aprendizagem:** a matéria da prova de recuperação será a mesma matéria da prova em que o(a) estudante obteve a menor nota. A prova de recuperação será realizada no dia 08/05/2025 e valerá 40 pontos.

7.3.1. Pela RESOLUÇÃO CONGRAD Nº 46/2022:

Art. 141. Será garantida a realização de, ao menos, uma atividade avaliativa de recuperação de aprendizagem ao estudante que não obtiver o rendimento mínimo para aprovação e com frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) no componente curricular.

§ 1º Os planos de ensino devem prever atividade(s) avaliativa(s) de recuperação de aprendizagem.

§ 2º Não cabe avaliação de recuperação de aprendizagem em Trabalho de Conclusão de Curso, Estágio Obrigatório, Atividades Complementares e Atividades Curriculares de Extensão.

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

Conforme ficha do componente curricular do Projeto Pedagógico do Curso.

BARROS, S. V. R. et al. Curso de cálculo numérico. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1980.

MASSARANI, G. Introdução ao cálculo numérico. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1970.

RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R. Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

### Complementar

Conforme ficha do componente curricular do Projeto Pedagógico do Curso.

BARROS, I. Q. Introdução ao cálculo numérico. São Paulo: E. Blucher, 1972.

CARNAHAM, B.; LUTHER, H. A.; WILKES, J. O. Applied numerical methods. Nova York: J. Wiley, 1969.

CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. Métodos numéricos para engenharia. 7. ed. Porto Alegre: McGraw Hill, 2016.

FRANCO, N. B. Cálculo numérico. São Paulo: Prence Hall, 2006.

MORAES, C. D.; MARINS, J. M. Cálculo numérico computacional: teoria e prática. São Paulo: Atlas, 1994

#### 9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Coordenação do Curso de Graduação: \_\_\_\_\_



Documento assinado eletronicamente por **Cesar Guilherme de Almeida, Professor(a) do Magistério Superior**, em 16/12/2024, às 16:09, 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 **5969989** e o código CRC **46FAF1A5**.