



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Campus Blumenau
Departamento de Matemática

Plano de Ensino

Identificação da disciplina

Código da disciplina	Nome da disciplina	Créditos semanais		Carga horária semestral	PCC
		Teóricos	Práticos		
MAT1831	Métodos Numéricos	04	-	108 horas/aula (90 horas)	-

Pré-Requisitos

Nome e código da disciplina	MAT1531 Álgebra Linear II MAT1601 Cálculo IV
-----------------------------	---

Identificação da oferta

Cursos	Turma	Ano/semestre
Licenciatura em Matemática	08751	2021.1

Professores ministrantes	E-mail
Luiz Rafael dos Santos	l.r.santos@ufsc.br

Horário

3.20:20-2 / 4.20:20-2 / 6.18:30-2

Ementa

Introdução à computação científica usando linguagem *script*. Aritmética de ponto-flutuante e erros de arredondamento. Zeros de funções. Estudo e implementação de métodos para solução de sistemas lineares. Problemas de ajuste de dados. Integração Numérica. Métodos numéricos para EDO. Visualização de dados.

Objetivos da disciplina

Oferecer condições para o desenvolvimento das seguintes competências aos alunos:

- Entender o que é a solução numérica de um modelo matemático e seu contraste com as chamadas soluções analíticas;
- Analisar com eficiência de resultados numéricos e dos tipos de erros envolvidos;
- Compreender Aritmética de Ponto Flutuante e os aspectos numéricos envolvidos;
- Familiarizar-se com as notações e os passos de um algoritmo computacional em linguagem de pseudocódigo;
- Visualizar e explorar dados;
- Conhecer e utilizar Polinômios Interpoladores;
- Possuir a capacidade de realizar ajustes numéricos de curvas;
- Encontrar zeros de funções reais de forma numérica;
- Calcular integrais de forma numérica, aproximando seu valor;
- Resolver numericamente Equações Diferenciais Ordinárias;
- Implementar os métodos estudados em ambiente computacional de linguagem *script*;
- Conhecer fatos históricos do avanço da Matemática Computacional desde a antiguidade até dias de hoje.

Conteúdo programático

1 Introdução à Computação Científica e algoritmos numéricos

- 1.1 Estruturas, variáveis, expressões, comandos em um algoritmo numérico;
- 1.2 Iterações e convergência de algoritmos
- 1.3 Etapas da solução de um problema numérico;

2 Introdução a linguagem computacional tipo *script*.

- 2.1 Introdução a implementação de algoritmos
- 2.2 Gráficos usando linguagem computacional

3 Aritmética de ponto-flutuante e erros de arredondamento.

- 3.1 Aritmética de ponto flutuante;
- 3.2 Erros nas representações de números reais.

4 Visualização de Dados

- 4.1 Coleta de dados
- 4.2 Revisão estatísticas descritivas
- 4.3 Visualização de dados usando linguagem computacional

5 Equações não-lineares uma variável

- 5.1 Zeros de funções não-lineares;
- 5.2 Método da Bisseção;
- 5.3 Iterações de ponto fixo;
- 5.4 Método de Newton.

6 Resolução de sistemas lineares

- 6.1 Métodos diretos para sistemas lineares: Fatoração LU.
- 6.2 Métodos iterativos para sistemas lineares: Gauss-Jacobi e Gauss-Seidel.

7 Ajuste de curvas

- 7.1 Regressão Linear;
- 7.2 Método de quadrados mínimos para sistemas lineares.

8 Resolução de sistemas não-lineares

- 8.1 Método de Newton para sistemas não-lineares
- 8.2 Métodos Quase-Newton
- 8.3 Quadrados mínimos não-lineares*

9 Interpolação

- 9.1 Polinômios interpoladores lineares e quadráticos;
- 9.2 Polinômios interpoladores de ordem superior: Polinômios de Lagrange.
- 9.3 Diferenças divididas e Forma de Newton;
- 9.4 Interpolação polinomial por partes

10 Integração numérica

- 10.1 Regra do Trapézio, de Regra de Simpson;
- 10.2 Fórmula de Newton-Cotes;
- 10.3 Quadratura de Gauss-Legendre.

11 Soluções numéricas de Equações Diferenciais Ordinárias

- 11.1 Problema de Valor Inicial: Métodos de Euler, de série de Taylor e de Runge-Kutta.
- 11.2 Problema de Valor de Contorno: Método de diferenças finitas.

Metodologia

Serão disponibilizados vídeos com os assuntos semanalmente (ou gravados pelo professor, ou encontrados em canais de estudos na internet). Também haverá encontros síncronos semanais nos quais serão resolvidos exercícios do respectivo assunto e dúvidas serão sanadas. Além disso, serão sugeridas leituras semanais e testes para fins de aferimento de frequência. Esse atendimento será feito pelo Google Meet, plataforma RNP, Skype ou alguma outra plataforma pertinente.

Avaliação

- Serão realizados até 12 Atividades-teste ou Projetos Computacionais para aferição de frequência, que renderão média T – cada teste ficará disponível por pelo menos 4 dias durante a respectiva semana.
- Além disso, teremos 03 provas, P1, P2 e P3, nas semanas 5, 10 e 15 respectivamente, com início sempre às Sextas-feiras.
- Todas as avaliações serão assíncronas, organizadas na plataforma Moodle.
- A média M será calculada na forma:
 - $M = 0,2 T + 0,2 P1 + 0,3 P2 + 0,3 P3$.
- Se a frequência for suficiente (75%),
 - O aluno estará aprovado se M for maior ou igual a 6,0.
 - O aluno estará reprovado se M for menor que 3,0.
 - Se M estiver entre 3,0 e 5,5, o mesmo terá direito a uma prova de recuperação.
- A prova de recuperação acontecerá na última semana de aula, de forma assíncrona no

Moodle, e terá início na Quarta-feira da semana 16 às 15h10. Tal prova renderá a nota R (ausência nesta prova significa $R = 0$) e a Média Final do estudante será:

$$MF = (M + R)/2.$$

- O aluno estará aprovado se MF for maior ou igual a 6,0.

Cronograma

Semana	Carga Horária	Conteúdo	Recursos didáticos	Atividades e estratégias de interação	Avaliação e frequência
1	6 horas/ 1 semana	1 Introdução à Computação Científica e algoritmos numéricos 2 Introdução a linguagem computacional tipo script.	Lista de exercícios; Vídeos e ou material digital.	Uma vídeo-aula assíncrona e uma aula síncrona para tirar dúvidas	Teste semanal para fixação de conteúdo e aferição de frequência.
2	6 horas/ 1 semana	3 Aritmética de ponto-flutuante e erros de arredondamento.	Lista de exercícios; Vídeos e ou material digital.	Uma vídeo-aula assíncrona e uma aula síncrona para tirar dúvidas	Teste semanal para fixação de conteúdo e aferição de frequência.
3	6 horas/ 1 semana	4 Visualização de Dados	Lista de exercícios; Vídeos e ou material digital.	Uma vídeo-aula assíncrona e uma aula síncrona para tirar dúvidas	Teste semanal para fixação de conteúdo e aferição de frequência.
4	6 horas/ 1 semana	5 Equações não-lineares uma variável: Zeros de funções não-lineares e Método da Bissecção	Lista de exercícios; Vídeos e ou material digital.	Uma vídeo-aula assíncrona e uma aula síncrona para tirar dúvidas	Teste semanal para fixação de conteúdo e aferição de frequência.
5	6 horas/ 1 semana	5 Equações não-lineares uma variável: Iterações de ponto fixo e Método de Newton.	Lista de exercícios; Vídeos e ou material digital.	Uma aula síncrona para tirar dúvidas	Prova 1
6	6 horas/	6 Resolução de sistemas lineares:	Lista de	Uma vídeo-	Teste semanal para

Semana	Carga Horária	Conteúdo	Recursos didáticos	Atividades e estratégias de interação	Avaliação e frequência
	1 semana	Métodos Diretos	exercícios; Vídeos e ou material digital.	aula assíncrona e uma aula síncrona para tirar dúvidas	fixação de conteúdo e aferição de frequência.
7	6 horas/ 1 semana	6 Resolução de sistemas lineares: Métodos iterativos	Lista de exercícios; Vídeos e ou material digital.	Uma vídeo-aula assíncrona e uma aula síncrona para tirar dúvidas	Teste semanal para fixação de conteúdo e aferição de frequência.
8	6 horas/ 1 semana	7 Ajuste de curvas	Lista de exercícios; Vídeos e ou material digital.	Uma vídeo-aula assíncrona e uma aula síncrona para tirar dúvidas	Teste semanal para fixação de conteúdo e aferição de frequência.
9	6 horas/ 1 semana	8 Resolução de sistemas não-lineares: 8.1 Método de Newton para sistemas não-lineares	Lista de exercícios; Vídeos e ou material digital.	Uma vídeo-aula assíncrona e uma aula síncrona para tirar dúvidas	Teste semanal para fixação de conteúdo e aferição de frequência.
10	6 horas/ 1 semana	8 Resolução de sistemas não-lineares: Métodos Quase-Newton; Quadrados mínimos não-lineares*	Lista de exercícios; Vídeos e ou material digital.	Uma aula síncrona para tirar dúvidas	Prova 2
11	6 horas/ 1 semana	9 Interpolação .	Lista de exercícios; Vídeos e ou material digital.	Uma vídeo-aula assíncrona e uma aula síncrona para tirar dúvidas	Teste semanal para fixação de conteúdo e aferição de frequência.
12	5 horas/	9.4 Interpolação polinomial por partes	Lista de exercícios;	Uma vídeo-aula	Teste semanal para fixação de conteúdo

Semana	Carga Horária	Conteúdo	Recursos didáticos	Atividades e estratégias de interação	Avaliação e frequência
	1 semana		Vídeos e ou material digital.	assíncrona e uma aula síncrona para tirar dúvidas	e aferição de frequência.
13	5 horas/ 1 semana	10 Integração numérica	Lista de exercícios; Vídeos e ou material digital.	Uma vídeo-aula assíncrona e uma aula síncrona para tirar dúvidas	Teste semanal para fixação de conteúdo e aferição de frequência.
14	5 horas/ 1 semana	11 Soluções numéricas de Equações Diferenciais Ordinárias: Problema de Valor Inicial: Métodos de Euler, de série de Taylor e de Runge-Kutta. 11.2 Problema de Valor de Contorno: Método de diferenças finitas.	Lista de exercícios; Vídeos e ou material digital.	Uma vídeo-aula assíncrona e uma aula síncrona para tirar dúvidas	Teste semanal para fixação de conteúdo e aferição de frequência.
15	5 horas/ 1 semana	11 Soluções numéricas de Equações Diferenciais Ordinárias: Problema de Valor Inicial: Problema de Valor de Contorno: Método de diferenças finitas.	Lista de exercícios; Vídeos e ou material digital.	Uma aula síncrona para tirar dúvidas	Prova 3
16	4 horas/ 1 semana				RECUPERAÇÃO

Obs. 1: Caso necessário, esse cronograma pode sofrer pequenas alterações.

Obs. 2: O estudante que não tiver realizado 09 testes terá frequência insuficiente (FI).

Obs. 3: O estudante que não realizar alguma avaliação, terá 3 dias úteis após o encerramento da mesma para justificar seus motivos e ter direito a uma segunda chamada, conforme o Art. 74 da Resolução nº 017/CUn/97.

Bibliografia

Bibliografia para Calendário Excepcional com atividades remotas

1. ASANO, C; COLI, Eduardo. **Cálculo Numérico – Fundamentos e Aplicações**. Apostila do IME-USP, 2009. [será disponibilizada no Moodle pelo docente, mas originalmente pode ser encontrada gratuitamente na página <https://www.ime.usp.br/~asano/LivroNumerico/LivroNumerico.pdf>]
2. QUARTERONI, A.; SALERI, F. **Cálculo Científico**. 1. ed. Milano: Springer Milan, 2007. [pode ser baixado usando o VPN da UFSC no endereço <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-88-470-0718-5.pdf>]
3. SANDERS, D. **18.330: Introduction to Numerical Analysis**. Respositório GitHub. MIT, 2021. <<https://github.com/mitmath/18330>>
4. SIQUEIRA, A. **Cálculo Numérico em Julia**. Repositório GitHub e Vídeo-Aulas. UFPR, 2020. <<https://github.com/abelsiqueira/calculo-numerico-em-julia>>
5. WATKINS, D. S. **Fundamentals of Matrix Computations: Watkins/Fundamentals of Matrix Computations**. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2002. [pode ser baixado usando o VPN da UFSC no endereço <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/0471249718>]

Básica.

1. BURDEN, Richard L.; FAIRES, J. Douglas. **Análise numérica**. São Paulo: CENGAGE Learning, c2008
2. CAMPOS FILHO, F. F. **Algoritmos numéricos**. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007
3. RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R. **Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais**. 2. ed. São Paulo: Makron, 1997.

Complementar

1. ARENALES, S. H. de V.; DAREZZO, A. **Cálculo Numérico**. São Paulo: Thomson Pioneira, 2007.
2. BURIAN, R.; LIMA, A. C. **Cálculo Numérico**. São Paulo: LTC, 2007.
3. CUNHA, M. Cristina C. **Métodos numéricos**. 2. ed., rev. e ampl. Campinas: Ed. UNICAMP, 2000.
4. LEVEQUE, Randall J. **Finite difference methods for ordinary and partial differential equations: steady-state and time-dependent problems**. Philadelphia, PA: SIAM, c2007.
5. FRANCO, Neide Maria Bertoldi. **Cálculo numérico**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
6. SPERANDIO; MENDES; MONKEN. **Cálculo numérico**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.