



Plano de Ensino – Calendário Excepcional

Mudanças de acordo com a Resolução Normativa 140/2020/CUn/UFSC

Identificação da Disciplina

Código	Nome da disciplina	Créd. Teor.	Créd. Prat.	Total
MAT1031	Álgebra Linear Aplicada	4	-	4

Pré-requisitos

Código	Nome da disciplina
BLU4502	Álgebra Linear II

Identificação da Oferta

Turma	Ano-Semestre	Curso
09756	2020-1	756 – MATEMÁTICA LICENCIATURA

Ministrantes

Professores	<i>e-mail</i>
Luiz Rafael dos Santos	l.r.santos@ufsc.br

Horário e Sala

2.1010-2/A304 - 5.1010-2/A307

Objetivos gerais da disciplina

Ao final da disciplina o aluno deverá ser capaz de:

- Compreender os conceitos relacionados à análise matricial, incluindo normas de matrizes e análise de sensibilidade.
- Estudar métodos para solução direta de sistemas lineares.
- Explorar características de sistemas lineares especiais.
- Analisar e resolver problemas de Ortogonalização e Quadrados Mínimos.
- Computar autovalores e autovetores usando métodos iterativos.
- Identificar e aplicar métodos iterativos para solução de sistemas lineares.

Ementa

Norma de Vetores e Matrizes; Métodos Diretos para Sistemas Lineares: Fatoração de Cholesky e Métodos de Gradientes Conjugados; Solução Ótima de Quadrados Mínimos para Sistemas Lineares; Métodos Iterativos para Sistemas Lineares; Cálculo de Autovalores e Autovetores.

Conteúdo Programático

1. Análise matricial: normas, ortogonalidade, projeções, sensibilidade.
2. Métodos diretos para a solução de sistemas lineares.
3. Sistemas lineares especiais.
4. Ortogonalização e quadrados mínimos.
5. Sistemas com matrizes de posto incompleto.
6. Autovalores e autovetores.
7. Métodos de subespaços de Krylov.
8. Métodos iterativos para sistemas lineares.

Avaliação

Veja *Cronograma – Matriz Instrucional – Calendário excepcional* .

– O aluno para ter frequência suficiente deverá cumprir com 75% das atividades mencionadas na coluna Avaliação e frequência.

– A média das notas das Listas de Exercícios entregues será denominada L .

– O Projeto Final final será denominado P .

A média do aluno será

$$M = \frac{L + P}{2}.$$

– A Média Final (MF) será dada por

$$MF = \begin{cases} 0,0 \text{ (zero)}, & \text{se frequência inferior à 75\%,} \\ M, & \text{se } (M \leq 2,5) \text{ ou } (M \geq 6,0), \\ \frac{M + R}{2}, & \text{se } 3,0 \leq M \leq 5,5, \end{cases}$$

em que R é a nota de uma prova de recuperação, a qual o aluno terá direito de fazer se $3,0 \leq M \leq 5,5$.

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

Observações

1. Atestado médico não abona falta, salvos casos regulamentados por lei.
2. Discentes que faltarem em quaisquer das avaliações terão somente direito à segunda chamada mediante requerimento circunstanciado, pessoalmente encaminhado e protocolado na Secretaria dos Cursos no prazo máximo de 72h a partir da data de avaliação.
3. Plagiar é apresentar ideias, expressões ou trabalhos de outros como se fossem os seus, de forma intencional ou não. Serão caracterizadas como plágio: a compra ou apresentação de trabalhos elaborados por terceiros e a reprodução ou paráfrase de material, publicado ou não, de outras pessoas, como se fosse de sua própria autoria, e sem a devida citação da fonte original. Os casos suspeitos de plágio serão encaminhados pelo professor da disciplina ao Colegiado do Curso e rigorosamente examinados.
4. O Regulamento dos Cursos de Graduação da UFSC (Res. 17/CUN/1997) encontra-se em: http://prograd.ufsc.br/files/2017/03/RESOLUCAO_n-017_atualizada.pdf
5. O regulamento a respeito das atividades não presenciais e está na Resolução Normativa 140/2020/CUn, de 21 de julho de 2020, que dispõe sobre o redimensionamento de atividades acadêmicas da UFSC, suspensas excepcionalmente em função do isolamento social vinculado à pandemia de COVID-19, e sobre o Calendário Suplementar Excepcional referente ao primeiro semestre de 2020.
6. Uma vez que trata-se de disciplina optativa e que trata de assuntos mais avançados, o professor está elaborando uma série de notas de aula. A bibliografia foi mantida como a do plano de ensino aprovado no início de 2020-1. Os livros [2, 3, 4] da Bibliografia Básica estão disponíveis eletronicamente pela BU. O livro [1] está disponível na página do autor. Além disso, serão usados vídeos da lista *Matrix Algebra for Engineers* (<https://www.youtube.com/playlist?list=PLkZjai-2Jcxlg-Z1roB0pUwFU-P58tv0x>), o qual tem legendas em português.
7. As duas semanas de aula em março (dias 9, 12, 16 e 19) estão contados no cômputo total da carga-horária do curso, mas não aparecem no Cronograma abaixo. Foram abordados os temas: *revisão de Álgebra Linear necessária ao curso*, *Introdução à Análise Matricial*. Caso algum aluno se matricule na disciplina sem ter participado destas aulas, o conteúdo será recuperado com ele com atividades extras.

Bibliografia

Bibliografia Básica

- [1] P. PULINO. *Álgebra Linear e suas Aplicações*. Notas de Aula. Campinas, 2012. URL: www.ime.unicamp.br/~pulino/ALESA/.
- [2] G. STRANG. *Álgebra Linear e suas Aplicações*. 4^a ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- [3] G. STRANG. *Introdução à álgebra linear*. 4^a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- [4] D. WATKINS. *Fundamentals of Matrix Computations*. 3^a ed. Pure and Applied Mathematics: A Wiley Series of Texts, Monographs and Tracts. Hoboken, USA: Wiley, 2010.

Bibliografia Complementar

- [1] R. L. BURDEN, D. J. FAIRES e A. M. BURDEN. *Análise numérica*. 10^a ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
- [2] C. A. CALLIOLI, R. C. F. COSTA e H. H. DOMINGUES. *Álgebra linear e aplicações*. 6^a ed. São Paulo: Atual, 1990.
- [3] G. GOLUB e C. VAN LOAN. *Matrix Computations*. 4^a ed. Johns Hopkins Studies in the Mathematical Sciences. Baltimore, USA: Johns Hopkins University Press, 2013.
- [4] B. KOLMAN e D. R. HILL. *Introdução à álgebra linear com aplicações*. 8^a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- [5] S. J. LEON. *Álgebra linear com aplicações*. 8^a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- [6] E. L. LIMA. *Álgebra Linear*. 9^a ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2016.
- [7] C. D. MEYER. *Matrix analysis and Applied linear algebra*. 1^a ed. Philadelphia, USA: SIAM, 2000.
- [8] T. SHIFRIN e M. R. ADAMS. *Álgebra linear: uma abordagem geométrica*. 2^a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- [9] L. TREFETHEN e D. BAU. *Numerical Linear Algebra*. 1^a ed. Other Titles in Applied Mathematics. Philadelphia, USA: SIAM, 1997.

Cronograma – Matriz Instrucional – Calendário excepcional

Semana	CH	Conteúdo	Recursos didáticos	Atividades e estratégias de interação síncrona (S) ou assíncrona (A)	Avaliação e frequência
1	4h/a	<ul style="list-style-type: none"> – Apresentação da Disciplina – Revisão de Álgebra Linear – Introdução Normas 	<ul style="list-style-type: none"> – Vídeo – Notas de aula – BigBlueButton 	<ul style="list-style-type: none"> – Aula ao vivo (S) – Revisão Lista 0 (S+A) 	<ul style="list-style-type: none"> – Quiz (F) – Lista 0 (A+F)
2	4h/a	<ul style="list-style-type: none"> – Norma de vetores – Norma de matrizes – Introdução ao Julia Notebook (JN) 	<ul style="list-style-type: none"> – Vídeo (10/9) – Notas aula – BigBlueButton 	<ul style="list-style-type: none"> – Aula ao vivo (S) – Vídeo (A) – Laboratório de programação (LP) (S+A) 	<ul style="list-style-type: none"> – Jupyter Notebook (F)
3	4h/a	<ul style="list-style-type: none"> – Sensibilidade de sistemas lineares – Solução de Sistemas Lineares Triangulares. 	<ul style="list-style-type: none"> – Notas de Aula – Lição – Video – BigBlueButton 	<ul style="list-style-type: none"> – Aula ao vivo (S) – Lição do Moodle (A) – LP (S+A) 	<ul style="list-style-type: none"> – Lição (F)
4	4h/a	<ul style="list-style-type: none"> – Método de Eliminação de Gauss. – Introdução à Fatoração LU. – Teoremas de Existência e Unicidade da Fatoração LU. – Algoritmo para o cálculo da Fatoração LU. – Complexidade da Fatoração LU. 	<ul style="list-style-type: none"> – Notas de Aula – Lição – Video – BigBlueButton 	<ul style="list-style-type: none"> – Dúvidas Lista 1 (S+A) – Lição (A) – Aula ao vivo (S) 	<ul style="list-style-type: none"> – Lista 1 (A+F)
5	4h/a	<ul style="list-style-type: none"> – Fatoração LDLT . – Fatoração de Cholesky. – Algoritmo para o cálculo da Fatoração de Cholesky. – Complexidade da Fatoração de Cholesky 	<ul style="list-style-type: none"> – Notas de Aula – Quiz – Video – BigBlueButton 	<ul style="list-style-type: none"> – LP (A) 	<ul style="list-style-type: none"> – Jupyter Notebook (F) – Quiz (F)

(continua...)

Cronograma – Matriz Instrucional (continua)

Semana	CH	Conteúdo	Recursos didáticos	Atividades e estratégias de interação síncrona (S) ou assíncrona (A)	Avaliação e frequência
6	4h/a	<ul style="list-style-type: none"> – Introdução ao Problema de Quadrados Mínimos – Sistema de Equações Normais – Solução das Equações Normais via QR Incompleta – Processo de Ortogonalização de Gram-Schmidt – Cálculo da QR Incompleta via G-S 	<ul style="list-style-type: none"> – Notas de Aula – Lição – Video – BigBlueButton 	<ul style="list-style-type: none"> – Dúvidas Lista 2 (S+A) – Lição (A) – Aula ao vivo (S) 	<ul style="list-style-type: none"> – Lista 2 (A+F) – Lição (F)
7	4h/a	<ul style="list-style-type: none"> – QR Completa – Transformações de Householder – QR Completa via Householder – Transformações de Givens – QR Completa via Givens 	<ul style="list-style-type: none"> – Notas de Aula – Video – BigBlueButton 	<ul style="list-style-type: none"> – LP (A+S) – Lição (A) 	<ul style="list-style-type: none"> – Jupyter Notebook (F)
8	4h/a	<ul style="list-style-type: none"> – Pseudo-Inversa – SVD de uma Matriz – Solução do Problema de Mínimos Quadrados via SVD 	<ul style="list-style-type: none"> – Notas de Aula – Video – BigBlueButton 	<ul style="list-style-type: none"> – Dúvidas Lista 3 (S+A) – Aula ao vivo (S) 	<ul style="list-style-type: none"> – Lista 3 (A+F)
9	4h/a	<ul style="list-style-type: none"> – Cálculo da SVD de uma Matriz – Compressão de Imagens via SVD 	<ul style="list-style-type: none"> – Notas de Aula – Quiz – Video – BigBlueButton 	<ul style="list-style-type: none"> – LP (A+S) – Quiz (A) 	<ul style="list-style-type: none"> – Jupyter Notebook (F) – Quiz (F)

(continua...)

Cronograma – Matriz Instrucional (continua)

Semana	CH	Conteúdo	Recursos didáticos	Atividades e estratégias de interação síncrona (S) ou assíncrona (A)	Avaliação e frequência
10	4h/a	– Revisão de Autovalores e Autovetores – Discos de Gershgorin	– Notas de Aula – Video – BigBlueButton	– Dúvidas Lista 4 (S+A) – Aula ao vivo (S)	– Lista 4 (A+F)
11	4h/a	– Método das Potências – Método das Potências Inversas – Iteração Quociente de Rayleigh – Método da Iteração QR	– Notas de Aula – Video – BigBlueButton	– LP(S+A) – Aula ao vivo (S)	– Jupyter Notebook (F)
12	4h/a	– Métodos Iterativos para SL – Gauss-Jacobi e Gauss-Seidel	– Notas de Aula – Video – BigBlueButton	– Dúvidas Lista 5 (S+A) – Aula ao vivo (S)	– Lista 5 (A+F)
13	4h/a	– Métodos de Subespaços de Krylov – Método dos Gradientes Conjugados – Convergência em n Passos	– Notas de Aula – Quiz – Video – BigBlueButton	– LP(S+A) – Aula ao vivo (S)	– Jupyter Notebook (F)
14	4h/a	– Método das Autofaces (Eigenfaces) para Reconhecimento Facial – Sistema de Recomendação baseado em SVD	– Notas de Aula – Video – Projeto final	– LP (S+A) – Dúvidas Lista 6 (S+A)	– Lista 6 (A+F)
15	4h/a	– Redução de Dimensionalidade Linear (LDR) – Análise de Componentes Principais (PCA)	– Notas de Aula – Video – BigBlueButton	– LP(S+A) – Aula ao vivo (S)	– Jupyter Notebook (F)

(continua...)

Cronograma – Matriz Instrucional (continua)

Semana	CH	Conteúdo	Recursos didáticos	Atividades e estratégias de interação síncrona (S) ou assíncrona (A)	Avaliação e frequência
16	4h/a	– Ranqueamento de Páginas da Internet via PageRank – Fatoração Matricial Não-Negativa (NMF) e aplicações	– Notas de Aula – Video – BigBlueButton	– LP (S+A) – Dúvidas Lista 7 (S+A)	– Lista 7 (A+F) – Projeto Final (A)

Metodologia

Aulas através de atividades não-presenciais utilizando o ambiente moodle: uso das ferramentas Quiz e Lição do moodle de forma assíncrona, vídeos gravados (próprios e de terceiros), atendimentos e aulas ao vivo (com gravação), laboratórios de programação (síncronos e assíncronos) e listas de exercícios.

Cronograma – Atividades Assíncronas

Semana	Atividade	Disponível em	Entrega em
1	Quiz Q1	31/08/20	03/09/20
	Lista 0	–	06/09/20
2	JN 1	–	13/09/20
3	Lição L1	14/09/20	17/09/20
4	Lista 1	–	27/09/20
5	JN 2	–	02/10/20
	Quiz Q2	28/09/20	01/10/20
6	Lista 2	–	09/10/20
	Lição L2	05/10/20	08/10/20
7	JN 3	–	18/09/20
8	Lista 3	–	25/10/20
9	JN 4	–	01/11/20
	Quiz Q3	26/10/20	29/10/20
10	Lista 4	–	08/11/20
11	JN 5	–	15/11/20
12	Lista 5	–	22/11/20
13	JN 5	–	29/11/20
14	Lista 6	–	06/12/20
15	JN 6	–	13/12/20
16	Lista 7	–	17/12/20
	Projeto Final		17/12/20
	Recuperação		19/12/20

Cronograma – Aulas síncronas

Atividade	Disponível a partir de
Aula de apresentação – BigBlueButtonBN	31/08/20, segunda-feira
Aula da Semana 2 – BigBlueButtonBN	10/09/20, quinta-feira
Aula da Semana 3 – BigBlueButtonBN	14/09/20, segunda-feira
Aula da Semana 4 – BigBlueButtonBN	21/09/20, segunda-feira
Aula da Semana 5 – BigBlueButtonBN	28/09/20, segunda-feira
Aula da Semana 6 – BigBlueButtonBN	05/10/20, segunda-feira
Aula da Semana 8 – BigBlueButtonBN	19/10/20, segunda-feira
Aula da Semana 9 – BigBlueButtonBN	26/10/20, segunda-feira
Aula da Semana 10 – BigBlueButtonBN	05/11/20, quinta-feira
Aula da Semana 11 – BigBlueButtonBN	09/11/20, segunda-feira
Aula da Semana 12 – BigBlueButtonBN	16/11/20, segunda-feira
Aula da Semana 13 – BigBlueButtonBN	23/11/20, segunda-feira
Aula da Semana 14 – BigBlueButtonBN	30/11/20, segunda-feira
Aula da Semana 15 – BigBlueButtonBN	07/12/20, segunda-feira
Aula da Semana 16 – BigBlueButtonBN	14/12/20, segunda-feira