



## Plano de Ensino (Calendário Excepcional)

### Identificação da Disciplina

Código	Nome da disciplina	Créd. Teor.	Créd. Prat.	Total (Créd)	Total (h/a)
MAT1531	Álgebra Linear II	4	-	4	72

### Pré-requisitos

Código	Nome da disciplina
BLU4491	Álgebra Linear I, ou
MAT1431	Álgebra Linear I

### Identificação da Oferta

Turma	Ano-Semestre	Curso
05756	2020-1	756 - MATEMÁTICA LICENCIATURA (DIURNO)

### Ministrantes

Professores	<i>e-mail</i>
Rafael Aleixo de Carvalho	rafael.aleixo@ufsc.br

### Horário e Sala

2.0820-2/A307 - 4.1010-2/A307
-------------------------------

### Objetivos gerais da disciplina

Ao final da disciplina o aluno deverá ser capaz de:

- conhecer e compreender de maneira satisfatória os resultados preliminares e básicos relacionados à espaços vetoriais com produto interno, diagonalização de operadores, formas canônicas e fatorações de matrizes.
- relacionar, aprofundar, organizar e aplicar os conceitos de operadores lineares à outros contextos de Matemática;
- reconhecer, organizar e ser capaz de fazer demonstrações de resultados importantes de Álgebra Linear.

### Ementa

Espaços vetoriais com produto interno. Diagonalização de operadores. Introdução à álgebra linear numérica.
--

## Conteúdo Programático

### 1. Diagonalização de Operadores

- Autovalores e Autovetores.
- Polinômio minimal.
- Subespaços  $T$ -invariantes.

### 2. Espaços Vetoriais com Produto Interno

- Definição de Produto Interno.
- Ortogonalidade.
- Complemento Ortogonal.

### 3. Transformações Lineares sobre Espaços Vetoriais com Produto Interno

- Transformações Lineares que Preservam Produtos Internos.
- Funcionais Lineares e Adjuntos.
- Teoria Espectral.

### 4. Introdução à Álgebra Linear Numérica

- Matrizes Ortogonais/Unitárias.
- Fatoração  $QR$ .
- Quadrados Mínimos.
- Decomposição em Valores Singulares.

## Metodologia

Videoaulas (disponibilizadas aos estudantes nas segundas-feiras ou gravados pelo professor, ou encontrados em canais de estudos na internet), webconferências (datas marcadas e link disponibilizado no *Moodle*) e leitura de textos (notas de aula do professor). Listas de exercícios (disponibilizadas nas notas de aula do professor). Plataforma *Moodle* para auxílio na comunicação e disposição das tarefas e avaliações.

## Avaliação

– Serão realizadas 4 (quatro) provas,  $A_i$ ,  $i = 1, \dots, 4$  e 11 (onze) testes  $T_i$ ,  $i = 1, \dots, 11$ . As provas ficarão abertas para resolução por dois dias, iniciando no dia marcado. Os testes serão realizados nas quartas-feiras iniciando logo após o atendimento. Cada teste ficará aberto até às 23:59 do mesmo dia. Todas avaliações serão assíncronas, organizadas na plataforma *Moodle*.

– A média  $M$  será obtida por

$$M = \frac{A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + T}{5},$$

onde

$$T = \left( \sum_{i=1}^{11} T_i \right) / 11.$$

– A Média Final ( $MF$ ) será dada por

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

em que  $R$  é a nota de uma prova de recuperação, a qual o aluno terá direito de fazer se  $3,0 \leq M \leq 5,5$ . A prova de recuperação ficará aberta para resolução por dois dias, iniciando no dia marcado, na plataforma *Moodle*.

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

## Cronograma

Tópico	Carga Horária	Conteúdo	Recursos Didáticos	Atividade	Avaliação (A) Frequência(F)
Autovalores e autovetores	1 h/a	Motivação, definição e teoremas	videoaula e leitura das notas de aula	assíncrona	(F)
Autovalores e autovetores	1 h/a	Revisão e exemplos	videoaula	assíncrona	(F)
Autovalores e autovetores	1 h/a	Atendimento de dúvidas	webconferência	síncrona	–
Autovalores e autovetores	1 h/a	Verificação do tópico (Teste 1 - 09/09/2020)	quiz	assíncrona	(A) e (F)
Polinômio minimal	1 h/a	Motivação, definição e teoremas	videoaula e leitura das notas de aula	assíncrona	(F)
Polinômio minimal	1 h/a	Revisão e exemplos	videoaula	assíncrona	(F)
Polinômio minimal	1 h/a	Atendimento de dúvidas	webconferência	síncrona	–
Polinômio minimal	1 h/a	Verificação do tópico (Teste 2 - 16/09/2020)	quiz	assíncrona	(A) e (F)

<b>Tópico</b>	<b>Carga Horária</b>	<b>Conteúdo</b>	<b>Recursos Didáticos</b>	<b>Atividade</b>	<b>Avaliação (A) Frequência(F)</b>
Subespaços $T$ -invariantes	1 h/a	Motivação, definição e teoremas	videoaula e leitura das notas de aula	assíncrona	(F)
Subespaços $T$ -invariantes	1 h/a	Revisão e exemplos	videoaula	assíncrona	(F)
Subespaços $T$ -invariantes	1 h/a	Atendimento de dúvidas	webconferência	síncrona	–
Subespaços $T$ -invariantes	1 h/a	Verificação do tópico (Teste 3 - 23/09/2020)	quiz	assíncrona	(A) e (F)
<b>Prova 1</b>	<b>2 h/a</b>	<b>Avaliação sobre Diagonalização de operadores (28/09/2020)</b>	<b>questionário</b>	<b>assíncrona</b>	<b>(A) e (F)</b>
Produto interno	1 h/a	Motivação, definição e teoremas	videoaula e leitura das notas de aula	assíncrona	(F)
Produto interno	1 h/a	Revisão e exemplos	videoaula	assíncrona	(F)
Produto interno	1 h/a	Atendimento de dúvidas	webconferência	síncrona	–
Produto interno	1 h/a	Verificação do tópico (Teste 4 - 07/10/2020)	quiz	assíncrona	(A) e (F)
Ortogonalidade	1 h/a	Motivação, definição e teoremas	videoaula e leitura das notas de aula	assíncrona	(F)
Ortogonalidade	2 h/a	Revisão e exemplos	videoaula	assíncrona	(F)
Ortogonalidade	1 h/a	Atendimento de dúvidas	webconferência	síncrona	–
Ortogonalidade	1 h/a	Verificação do tópico (Teste 5 - 14/10/2020)	quiz	assíncrona	(A) e (F)
Complemento ortogonal	1 h/a	Motivação, definição e teoremas	videoaula e leitura das notas de aula	assíncrona	(F)
Complemento ortogonal	2 h/a	Revisão e exemplos	videoaula	assíncrona	(F)
Complemento ortogonal	1 h/a	Atendimento de dúvidas	webconferência	síncrona	–
Complemento ortogonal	1 h/a	Verificação do tópico (Teste 6 - 21/10/2020)	quiz	assíncrona	(A) e (F)
<b>Prova 2</b>	<b>2 h/a</b>	<b>Avaliação sobre Espaços Vetoriais com Produto Interno (26/10/2020)</b>	<b>questionário</b>	<b>assíncrona</b>	<b>(A) e (F)</b>
Transformações lineares	1 h/a	Motivação, definição e teoremas	videoaula e leitura das notas de aula	assíncrona	(F)
Transformações lineares	2 h/a	Revisão e exemplos	videoaula	assíncrona	(F)
Transformações lineares	1 h/a	Atendimento de dúvidas	webconferência	síncrona	–
Transformações lineares	1 h/a	Verificação do tópico (Teste 7 - 04/11/2020)	quiz	assíncrona	(A) e (F)

<b>Tópico</b>	<b>Carga Horária</b>	<b>Conteúdo</b>	<b>Recursos Didáticos</b>	<b>Atividade</b>	<b>Avaliação (A) Frequência(F)</b>
Adjunto	1 h/a	Motivação, definição e teoremas	videoaula e leitura das notas de aula	assíncrona	(F)
Adjunto	2 h/a	Revisão e exemplos	videoaula	assíncrona	(F)
Adjunto	1 h/a	Atendimento de dúvidas	webconferência	síncrona	–
Adjunto	1 h/a	Verificação do tópico (Teste 8 - 11/11/2020)	quiz	assíncrona	(A) e (F)
Teoria espectral	1 h/a	Motivação, definição e teoremas	videoaula e leitura das notas de aula	assíncrona	(F)
Teoria espectral	2 h/a	Revisão e exemplos	videoaula	assíncrona	(F)
Teoria espectral	1 h/a	Atendimento de dúvidas	webconferência	síncrona	–
Teoria espectral	1 h/a	Verificação do tópico (Teste 9 - 18/11/2020)	quiz	assíncrona	(A) e (F)
<b>Prova 3</b>	<b>2 h/a</b>	<b>Avaliação sobre Transformações Lineares sobre Espaços Vetoriais com Produto Interno (23/11/2020)</b>	<b>questionário</b>	<b>assíncrona</b>	<b>(A) e (F)</b>
Matrizes ortogonais	1 h/a	Motivação, definição e teoremas	videoaula e leitura das notas de aula	assíncrona	(F)
Matrizes ortogonais	1 h/a	Revisão e exemplos	videoaula	assíncrona	(F)
Fatoração QR	1 h/a	Motivação, definição e teoremas	videoaula e leitura das notas de aula	assíncrona	(F)
Fatoração QR	2 h/a	Revisão e exemplos	videoaula	assíncrona	(F)
Matrizes ortogonais e Fatoração QR	1 h/a	Atendimento de dúvidas	webconferência	síncrona	–
Matrizes ortogonais e Fatoração QR	1 h/a	Verificação do tópico (Teste 10 - 02/12/2020)	quiz	assíncrona	(A) e (F)
Quadrados mínimos	1 h/a	Motivação, definição e teoremas	videoaula e leitura das notas de aula	assíncrona	(F)
Quadrados mínimos	1 h/a	Revisão e exemplos	videoaula	assíncrona	(F)

Tópico	Carga Horária	Conteúdo	Recursos Didáticos	Atividade	Avaliação (A) Frequência(F)
SVD	1 h/a	Motivação, definição e teoremas	videoaula e leitura das notas de aula	assíncrona	(F)
SVD	1 h/a	Revisão e exemplos	videoaula	assíncrona	(F)
Quadrados mínimos e SVD	1 h/a	Atendimento de dúvidas	webconferência	síncrona	–
Quadrados mínimos e SVD	1 h/a	Verificação do tópico (Teste 11 - 09/12/2020)	quiz	assíncrona	(A) e (F)
<b>Prova 4</b>	<b>2 h/a</b>	<b>Avaliação sobre Introdução à Álgebra Linear Numérica (14/12/2020)</b>	<b>questionário</b>	<b>assíncrona</b>	<b>(A) e (F)</b>
<b>Recuperação</b>	<b>2 h/a</b>	<b>Avaliação sobre toda a matéria (16/12/2020)</b>	<b>questionário</b>	<b>assíncrona</b>	<b>–</b>

**Observação: Há 2 semanas de aulas já dadas ainda em Março.**

## Bibliografia

### Bibliografia Básica

- [1] R. LARSON. *Elementos de álgebra linear*. 1ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2018.
- [2] D. POOLE. *Álgebra linear: uma introdução moderna*. 2ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017.
- [3] G. STRANG. *Álgebra linear e suas aplicações*. 4ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

### Bibliografia Complementar

- [1] H. ANTON e C. RORRES. *Álgebra linear: com aplicações*. 10ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- [2] J. L. BOLDRINI. *Álgebra linear*. 3ª ed. São Paulo: Harbra, 1986.
- [3] C. A. CALLIOLI, R. C. F. COSTA e H. H. DOMINGUES. *Álgebra linear e aplicações*. 6ª ed. São Paulo: Atual, 1990.
- [4] B. KOLMAN e D. R. HILL. *Introdução à álgebra linear com aplicações*. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- [5] S. J. LEON. *Álgebra linear com aplicações*. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- [6] E. L. LIMA. *Álgebra Linear*. 9ª ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2016.
- [7] T. SHIFRIN e M. R. ADAMS. *Álgebra linear: uma abordagem geométrica*. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC.
- [8] A. STEINBRUCH e P. WINTERLE. *Álgebra linear*. 2ª ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1987.
- [9] G. STRANG. *Introdução à álgebra linear*. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

## Observações Gerais

1. A bibliografia básica pode ser encontrada em <http://portal.bu.ufsc.br/acervo/bases-trial/>.
2. As atividades síncronas não terão aferição de frequência e, neste caso, considerará presença para todos os estudantes. Por outro lado, as atividades assíncronas terão sua frequência aferida através da realização das atividades.
3. O atendimento aos estudantes será realizado nos dias dos testes. Caso o estudante necessite de auxílio extra, basta enviar email ao professor solicitando o agendamento de uma webconferência.
4. Por conta de restrições de acesso ao acervo físico de livros da universidade e seguindo a Resolução 140/2020/CUn, a bibliografia básica foi pensada baseando-se no acervo digital da universidade. As três bibliografias básicas pertencem ao acervo digital da universidade. Ressalta-se que, os livros da bibliografia complementar podem ser utilizados, caso o estudante os tenha. Ademais, o professor fornecerá suas notas de aula.
5. 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.
6. 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.
7. O Regulamento dos Cursos de Graduação da UFSC é Resolução 17/CUN/1997. O calendário suplementar excepcional é normatizado pela Resolução 140/2020/CUn. Ambas as resoluções estão disponíveis na área da disciplina no *Moodle*.
8. Caso necessário, esse cronograma poderá sofrer pequenas alterações que serão informadas ao respectivo colegiado.