



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE JOINVILLE**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS DA MOBILIDADE**  
**SEMESTRE 2016/2**

## **I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA**

**Código:** EMB 5007                      **Nome:** Álgebra Linear

**Carga horária:** 72 horas-aula      **Créditos:** 04

**Turma(s):** 02607 e 02608

**Professor:** Milton Procópio de Borba

## **II. PRÉ-REQUISITO(S) SUGERIDO(S)**

Geometria Analítica

## **III. EMENTA**

Espaço vetorial. Transformações lineares. Mudança de base. Produto interno. Transformações ortogonais. Autovalores e autovetores de um operador. Diagonalização.

## **IV. OBJETIVOS**

A disciplina deverá ser capaz de:

- fornecer uma base teórico-prática sólida na teoria dos espaços vetoriais e dos operadores lineares de maneira a possibilitar sua aplicação nas diversas áreas da ciência e da tecnologia;
- desenvolver no aluno a capacidade de formulação e interpretação de situações matemáticas;
- desenvolver no aluno o espírito crítico e criativo.

## **V. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

### **Unidade 1. Espaços Vetoriais**

- 1.1. Espaço vetorial real: definição e propriedades.
- 1.2. Subespaços vetoriais
- 1.3. Interseção e soma de subespaços vetoriais
- 1.4. Combinação linear
- 1.5. Subespaços gerados
- 1.6. Dependência e independência linear
- 1.7. Base e dimensão de um espaço vetorial
- 1.8. Definição de vetor-coordenada e de matriz-coordenada
- 1.9. Espaços vetoriais isomorfos.

### **Unidade 2. Produto Interno**

- 2.1. Produto interno em espaços vetoriais
- 2.2. Módulo de um vetor: propriedades
- 2.3. Ângulo de dois vetores
- 2.4. Vetores ortogonais
- 2.5. Base ortogonal
- 2.6. Base ortonormal

- 2.7. Processo de ortogonalização de Gram-Schmidt. Componentes de um vetor numa base ortogonal
- 2.8. Complemento ortogonal

### Unidade 3. Transformações Lineares

- 3.1. Transformação linear: definição e propriedades
- 3.2. Núcleo de uma transformação linear
- 3.3. Imagem de uma transformação linear
- 3.4. Isomorfismo
- 3.5. Matriz de uma transformação linear
- 3.6. Operações com transformações lineares: adição, multiplicação por escalar e composição
- 3.7. Transformações lineares planas
- 3.8. Transformações lineares no espaço

### Unidade 4. Operadores Lineares

- 4.1. Operadores inversíveis: determinação de transformação linear inversa através da forma matricial
- 4.2. Mudança de base
- 4.3 Matrizes Semelhantes
- 4.4. Operador ortogonal, matriz ortogonal.
- 4.5. Operador simétrico (auto-adjunto), matriz simétrica.

### Unidade 5. Autovalores e Autovetores

- 5.1. Autovalores e autovetores: definição e determinação.
- 5.2. Propriedades dos autovalores e autovetores
- 5.3. Diagonalização de operadores

## VI. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Os conteúdos serão desenvolvidos com aulas teóricas e práticas.

**Aulas teóricas:** serão ministradas aulas expositivas e dialogadas pelo professor responsável aos alunos da disciplina.

**Aulas práticas:** visam a resolução dos exercícios propostos e discussões sobre eventuais dúvidas.

## VII. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Tipo de Avaliação	Nota Atribuída
Prova 1 (obrigatória)	50% da média
Prova 2 (obrigatória)	50% da média

## VIII. AVALIAÇÃO FINAL

O(a) aluno(a) com frequência suficiente e média das notas entre três (3,0) e cinco vírgula cinco (5,5) terá direito a uma **nova avaliação** no final do semestre que **versará sobre todo o conteúdo da disciplina**, conforme o que dispõe o **§ 2º do Art. 70 e § 3º do Art. 71 da Resolução nº 17/Cun/97**. Neste caso, a média final será calculada através da média aritmética simples entre a média das notas das avaliações feitas durante o semestre e a nota obtida na nova avaliação. A nota mínima de aprovação é seis (6,0).

Caso o(a) aluno(a) **não compareça a 75% da carga horária da disciplina** estará automaticamente reprovado com nota **0,0 (zero)**, independentemente da sua média nas avaliações individuais, conforme dispõem no **Art. 69 § 2º da Resolução 017/CUn/97**.

Os(as) alunos(as) que eventualmente faltarem em alguma avaliação que foram perdidas por motivos extremos, mediante justificativa; dentro do prazo de **3 (três) dias úteis** após a avaliação conforme o que dispõe o **Art. 74, da Resolução 017/CUn/97**, poderão solicitar na secretaria acadêmica do Centro de Engenharias da Mobilidade o pedido de segunda chamada. Após a análise do pedido e seu deferimento,

os(as) alunos(as) poderão realizar a avaliação de segunda chamada na data, no local e horário definido no cronograma.

## **IX. CRONOGRAMA**

**Unidade 1. Espaços Vetoriais** (08/08 a 29/08)

**Unidade 2. Produto Interno** (02/09 a 26/09)

**1º Avaliação Parcial** (30/09)

**Unidade 3. Transformações Lineares** (03/10 a 24/10)

**Unidade 4. Operadores Lineares** (31/10 a 11/11)

**Unidade 5. Autovalores e Autovetores** (18/11 a 28/11)

**2º Avaliação Parcial** (02/12)

**Visualização da 2º Avaliação Parcial** (05/12)

**Prova de 2º Chamada** (08/12) – para alunos que perderam alguma prova e entraram com o pedido justificado junto à secretaria – 17h

**Prova de Recuperação** (08/12) – 17h

## **X. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ANTON, Howard; RORRES, Chris. **Álgebra linear com aplicações**. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. ISBN 85-730-7847-2.

BOLDRINI, José Luiz. **Álgebra linear**. 3. ed. ampl. e rev. São Paulo: Harbra, 1986. ISBN 85-294-0202-2.

STEINBRUCH, Alfredo, WINTERLE, Paulo. **Álgebra linear**. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1987. ISBN 978-00-74504-12-3.

## **XI. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CALLIOLI, Carlos Alberto; COSTA, Roberto Celso Fabricio; DOMINGUES, Hygino Hugueros. **Álgebra linear e aplicações**. 6. ed. reform. São Paulo: Atual, 1990. ISBN 85-705-6297-7.

GOLAN, Jonathan S. SPRINGERLINK (ONLINE SERVICE). **The Linear Algebra a Beginning Graduate Student Ought to Know**. Dordrecht: Springer, 2007. ISBN 978-14-02054-95-2.

KOLMAN, Bernard; HILL, David R. **Introdução à álgebra linear com aplicações**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. ISBN 978-85-21614-78-4.

LAY, David C. **Álgebra linear e suas aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 1999. ISBN 85-216-1156-0.

LIPSCHUTZ, Seymour; LIPSON, Marc Lars. **Teoria e problemas de álgebra linear**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. (Coleção Schaum). ISBN 978-85-36303-48-2.

## **XIV. OBSERVAÇÕES**

- O cronograma está sujeito a alterações.
- **Reprovação por FI**

Caso o(a) aluno(a) **não** compareça a **75% da carga horária da disciplina**, que no caso desta disciplina é de 72h/a estará automaticamente reprovado com nota **0,0 (zero)**. Neste caso, o aluno poderá faltar até 18h/a.

- **Abono de Faltas**

O MEC ([http://portal.mec.gov.br/index.php?id=14384&option=com\\_content#frequencia](http://portal.mec.gov.br/index.php?id=14384&option=com_content#frequencia)) apresenta as seguintes orientações sobre o abono de faltas:

**Na educação superior não há abono de faltas, exceto nos seguintes casos:**

- Alunos reservistas: o Decreto-Lei nº 715/69 assegura o abono de faltas para todo convocado matriculado em órgão de formação de reserva ou reservista que seja obrigado a faltar às atividades civis por força de exercício ou manobra, exercício de apresentação das reservas ou cerimônias cívicas, e o Decreto nº 85.587/80 estende essa justificativa para o oficial ou aspirante-a-oficial da reserva, convocado para o serviço ativo, desde que apresente o devido comprovante (a lei não ampara o militar de carreira; portanto suas faltas, mesmo que independentes de sua vontade, não terão direito a abono);
- Aluno com representação na CONAES: de acordo com a lei que instituiu o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), as instituições de educação superior devem abonar as faltas do estudante que tenha participado de reuniões da CONAES em horário coincidente com as atividades acadêmicas.
- Há direito ao abono de falta por convicção religiosa? Não há amparo legal ou normativo para o abono de faltas a estudantes que se ausentem regularmente dos horários de aulas devido à convicção religiosa. Para mais informações sugerimos consultar os seguintes pareceres: Parecer [CNE/CES nº 336/2000](#) e o Parecer [CNE/CES nº 224/2006](#).
- É possível solicitar exercícios domiciliares? As situações em que a falta às aulas podem ser preenchidas por exercícios domiciliares são regulamentadas pelo Decreto-Lei nº 1.044, de 21 de outubro de 1969. Em ambos os casos, o interessado deve protocolar requerimento junto à instituição, apresentando os documentos comprobatórios (laudo médico com indicação do período previsto e outros) para avaliação da instituição. A sua aplicação deverá ser considerada institucionalmente, caso a caso, de modo que qualquer distorção, por parte do aluno ou da instituição de ensino, possa ser corrigida com a adoção de medidas judiciais pertinentes.
- Estudantes grávidas são amparadas pela [Lei nº 6.202/1975](#), a qual dispõe que a partir do oitavo mês de gestação, e durante três meses, a estudante grávida ficará assistida pelo regime de exercícios domiciliares.
- Qual a frequência obrigatória às aulas em cursos presenciais? Nos cursos superiores ministrados em regime presencial, a frequência mínima exigida aos alunos é de 75% das aulas e atividades programadas. Esse percentual deve constar do regimento e do estatuto. Quanto ao número de dias letivos, conforme a [LDB](#), o ano letivo regular tem no mínimo 200 dias letivos.

**Prof. Milton Procópio de Borba**

**Atualizado em:** 11 de novembro de 2016.