



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE ARARANGUÁ  
COORDENADORIA ESPECIAL DE FÍSICA, QUÍMICA E MATEMÁTICA (FQM)  
PLANO DE ENSINO EMERGENCIAL

SEMESTRE 2021.2

Plano de ensino adaptado, em caráter excepcional e transitório, para substituição de aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a pandemia do novo coronavírus –COVID-19, em atenção à Portaria MEC 344, de 16 de junho de 2020 e à Resolução 140/2020/CUn, de 24 de julho de 2020. Plano a ser considerado equivalente, em caráter excepcional e transitório na vigência da pandemia COVID-19, à disciplina descrita abaixo.

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
FQM7104	Álgebra Linear	4	0	72

HORÁRIO		MÓDULO
TURMAS TEÓRICAS	TURMAS PRÁTICAS	
02653 – 3.1620 (2) 5.1620 (2)	-	Ensino Remoto Emergencial

**II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)**

Agenor Hentz da Silva Junior (agenor.hentz@ufsc.br)

**III. PRÉ-REQUISITO(S)**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
FQM7103	Geometria Analítica
FQM7101	Cálculo I

**IV. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA**

Graduação em Engenharia de Energia

**V. JUSTIFICATIVA**

**VI. EMENTA**

Espaço vetorial. Transformações lineares. Mudança de base. Produto interno. Transformações ortogonais. Autovalores e autovetores de um operador. Diagonalização. Aplicação de álgebra linear às ciências.

**1 VII. OBJETIVOS**

**Objetivos Gerais:**

Dar condições que o aluno desenvolva um conjunto de métodos e técnicas utilizados em Álgebra Linear e seja capaz de aplicar na solução de problemas de engenharia. Desenvolver no aluno a capacidade de dedução, raciocínio lógico e organizado bem como de formulação e interpretação de situações matemáticas. Capacitar o graduando na aplicação do ferramental matemático em problemas de Física e Engenharia.

**Objetivos Específicos:**

- Estender o conceito de vetores geométricos para espaços vetoriais diversos;
- Aumentar a capacidade de abstração necessária para cursos como Cálculo IV e programação linear;
- Estender as ferramentas matemáticas desenvolvidas nos espaços vetoriais euclidianos aos espaços vetoriais isomorfos e não isomorfos ;

- Entender o papel da transformação linear como uma outra forma de representar operações;
- Aplicar esses conceitos na resolução de problemas.

## VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

### a) Espaços Vetoriais:

- Revisão do conceito de vetor em  $\mathbb{R}^2$ ,  $\mathbb{R}^3$  e  $\mathbb{R}^n$
- Definição de espaço vetorial e propriedades básicas
- Conceito de subespaço
- Independência linear
- Base e dimensão
- Posto de uma matriz, espaço nulo, espaço das linhas e colunas
- Mudança de base
- Aplicações: Rotação de um vetor em  $\mathbb{R}^2$

### b) Espaços com produto interno:

- Bases ortonormais e projeções em  $\mathbb{R}^n$
- Espaços com produto interno e projeções
- Aplicação: Aproximação por mínimos quadrados

### c) Transformações Lineares:

- Definição
- Propriedades de uma transformação linear
- Representação matricial de uma transformação linear
- Isomorfismos
- Isometrias
- Aplicação: Simetrias

### d) Autovalores, Autovetores e formas canônicas:

- Autovalores e autovetores
- Matrizes semelhantes e diagonalização
- Matrizes simétricas e diagonalização ortogonal
- Formas canônicas de Jordan
- Teoremas de Cayley-Hamilton e Gershgorin
- Aplicação: Um modelo de crescimento populacional. Formas quadráticas e seções cônicas.

## IX. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Atividades síncronas e assíncronas. As atividades assíncronas constituem-se na disponibilização do conteúdo do programa em formato digital que pode ser tanto audiovisual, como vídeo-aulas autorais ou vídeos disponíveis em plataformas de *streaming*, na forma de notas de aula ou livros e publicações digitais e/ou arquivos de áudio (*podcasts*). As atividades síncronas serão constituídas por reuniões virtuais com os alunos, para resolução de exercícios e dirimição de dúvidas relativas ao conteúdo, através de um *software* capaz de tal fim, com ênfase para opções não pagas e independentes do sistema operacional utilizado pelo discente. Disponibilização de material de apoio e listas de exercícios. Todo o conteúdo descrito acima estará acessível ao discente através do ambiente virtual de aprendizagem (AVA) da UFSC (Moodle) ou outro equivalente disponibilizado pela Instituição.

Sugere-se aos alunos a leitura do [Ofício Circular Conjunto número 003/2021/PROGRAD/SEA](#). Seguem abaixo algumas regras que devem ser seguidas por todos os estudantes, em se tratando dos materiais disponíveis de forma online e dos eventos síncronos e assíncronos do curso:

a) Espera-se dos(as) discentes condutas adequadas ao contexto acadêmico. Atos que sejam contra: a integridade física e moral da pessoa; o patrimônio ético, científico, cultural, material e, inclusive o de informática; e o exercício das funções pedagógicas, científicas e administrativas, poderão acarretar abertura de processo disciplinar discente, nos termos da Resolução no 017/CUn/97, que prevê como penalidades possíveis a advertência, a repreensão, a suspensão e a eliminação (desligamento da UFSC).

b) Devem ser observados os direitos de imagem tanto de docentes, quanto de discentes, sendo vedado disponibilizar, por quaisquer meios digitais ou físicos, os dados, a imagem e a voz de colegas e do(a) professor(a), sem autorização específica para a finalidade pretendida e/ou para qualquer finalidade estranha à atividade de ensino, sob pena de responder administrativa e judicialmente.

- c) Todos os materiais disponibilizados no ambiente virtual de ensino-aprendizagem são exclusivamente para fins didáticos, sendo vedada a sua utilização para qualquer outra finalidade, sob pena de responder administrativa e judicialmente.
- d) Somente poderão ser gravadas pelos discentes as atividades síncronas propostas mediante concordância prévia dos docentes e colegas, sob pena de responder administrativa e judicialmente.
- e) A gravação das aulas síncronas pelo(a) docente deve ser informada aos discentes, devendo ser respeitada a sua liberdade quanto à exposição da imagem e da voz.
- f) A liberdade de escolha de exposição da imagem e da voz não isenta o(a) discente de realizar as atividades avaliativas originalmente propostas ou alternativas, devidamente especificadas no plano de ensino.
- g) Os materiais disponibilizados no ambiente virtual possuem licenças de uso e distribuição específicas, a depender de cada situação, sendo vedada a distribuição do material cuja licença não o permita, ou sem a autorização prévia dos(as) professores(as) para o material de sua autoria.
- h) Espera-se que os alunos não utilizem login de terceiros ao ingressar no ambiente virtual.

## **X. METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO**

A verificação do rendimento escolar compreenderá frequência e aproveitamento nos estudos, os quais deverão ser atingidos conjuntamente. Os critérios de aprovação ou não na disciplina são regidos pela Resolução 17/CUn/97, disponível em <http://www.mtm.ufsc.br/ensino/Resolucao17.html>, e modificados de forma transitória e emergencial pela Resolução 140/Cun/2020, disponível em [https://noticias.paginas.ufsc.br/files/2020/07/Resolu%C3%A7%C3%A3o\\_Normativa\\_n%C2%BA\\_140.2020.CUn\\_assinada.pdf](https://noticias.paginas.ufsc.br/files/2020/07/Resolu%C3%A7%C3%A3o_Normativa_n%C2%BA_140.2020.CUn_assinada.pdf), as quais determinam que:

- Será considerado aprovado o aluno que obtiver média final MF  $\geq 6,0$  ou nota final NF  $\geq 6,0$  (artigo 72).
- Todas as avaliações serão expressas através de notas graduadas de 0 a 10, não podendo ser fracionadas aquém ou além de 0,5. As frações intermediárias serão arredondadas para a graduação mais próxima, sendo as frações 0,25 e 0,75 respectivamente arredondadas para 0,5 e 1,0. Dessa forma, o aluno que obtiver MF = 5,75 terá esta média arredondada para 6,0 e estará automaticamente aprovado (artigo 71).
- O aluno com  $3,0 \leq MF \leq 5,5$  terá direito a uma nova avaliação ao final do semestre, chamada recuperação, REC (parágrafo 2º do artigo 70). Neste caso será atribuída ao aluno uma nota final NF, calculada pela média aritmética simples entre a MF e a REC.
- Ao aluno que não comparecer às avaliações ou não apresentar trabalhos no prazo estabelecido será atribuída nota 0 (zero).
- Será concedido o direito de SEGUNDA AVALIA somente ao aluno que por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar as avaliações previstas no plano de ensino. Para tanto, o aluno deverá formalizar pedido junto à Secretaria Integrada de Departamento (SID) dentro do prazo de 3 (três) dias úteis contados a partir da data da avaliação, apresentando documentação comprobatória. Este pedido deve ser endereçado à Chefia do Departamento de Ensino ao qual a disciplina pertence. (artigo 74).
- As datas das avaliações poderão ser alteradas de acordo com as necessidades do curso e do andamento do cronograma.
- Para maiores esclarecimentos, sugere-se a leitura dos artigos 69, 70, 71, 72, 73 e 74 da resolução 17/Cun/97.
- A frequência será aferida através da participação do estudante nas atividades da disciplina.

### **Instrumentos de Avaliação:**

O aproveitamento nos estudos será avaliado mediante:

- A aplicação de 3 avaliações disponibilizadas no AVA da disciplina valendo 10 pontos cada.
- A média das provas, MP, será calculada através da média aritmética simples das notas das provas:

$$MP = \frac{P1 + P2 + P3}{3}$$

Caso o aluno obtenha  $3,0 \leq MP \leq 5,5$  e tenha frequência suficiente, estará apto a fazer a recuperação (REC), valendo notas de 0 a 10, sujeito às mesmas regras de arredondamento formalizadas para as avaliações regulares, e que englobará todo o conteúdo programático. Conforme já descrito acima, a NF será calculada pela seguinte equação:

$$NF = \frac{MP + REC}{2}.$$

### XI. CRONOGRAMA TEÓRICO

AULA (Semana)	DATA	ASSUNTO
1ª	25/10/2021 a 29/10/2021	Apresentação do plano de ensino. Revisão de vetores. Definição de espaço vetorial e propriedades básicas.
2ª	1/11/2021 a 5/11/2021	Subespaço. Combinação linear. Independência linear. Base e dimensão.
3ª	8/11/2021 a 12/11/2021	Matrizes. Mudança de base.
4ª	15/11/2021 a 19/11/2021	Aplicações. Bases ortonormais.
5ª	22/11/2021 a 26/11/2021	Projeções em $R^n$ . Primeira avaliação.
6ª	29/11/2021 a 3/12/2021	Espaços com produto interno.
7ª	6/12/2021 a 10/12/2021	Aplicações.
8ª	13/12/2021 a 17/12/2021	Transformações lineares.
9ª	31/01/2022 a 4/02/2022	Isomorfismos. Isometrias. Aplicações. Segunda avaliação.
10ª	7/02/2022 a 11/02/2022	Autovalores e autovetores.
11ª	14/02/2022 a 18/02/2022	Matrizes semelhantes e diagonalização.
12ª	21/02/2022 a 25/02/2022	Formas canônicas de Jordan.
13ª	03/03/2022 a 04/03/2022	Teorema de Cayley-Hamilton e Gershgorin.
14ª	07/03/2022 a 11/03/2022	Aplicação.
15ª	14/03/2022 a 18/03/2022	Terceira Avaliação.
16ª	21/03/2022 a 25/03/2022	Recuperação

### XII. FERIADOS

28/10/2021	Dia do Servidor Público
02/11/2021	Finados
15/11/2021	Proclamação da República
28/02 a 01/03/2022	Carnaval

### XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ANTON, Howard. Álgebra linear com aplicações. 8ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 572p.
2. LAY, David C. Álgebra linear e suas aplicações. 4ª ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2013.
3. KOLMAN, Bernard; HILL, David R. Introdução à álgebra linear com aplicações. 6ª ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2008, 664p.
4. BOLDRINI, José L. Álgebra linear. 3ª ed. São Paulo: HARBRA, 1986. 441p.

### XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

5. COELHO, Flávio U; LOURENÇO, Mary L. Um curso de álgebra linear. 2ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2010. 272p.
6. LIPSCHUTZ, Seymour. Álgebra linear. 4ª ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 2011. 434p.
7. LIMA, Elon L. Geometria analítica e álgebra linear. 8ª ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2001. 357p.
8. STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. Álgebra linear, 2ª ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1987. 583p.
9. TEIXEIRA, Ralph C. Álgebra linear: exercícios e soluções. 1ª ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2010. 437p.

Agenor Hentz da Silva Junior

Aprovado na Reunião do Colegiado do Departamento \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

---

Chefia

Aprovado na Reunião do Colegiado do Curso \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

---

Coordenação