



Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro de Ciências Físicas e Matemáticas  
Departamento de Matemática



Plano de ensino  
Semestre 2020-1

I. Identificação da disciplina

<i>Código</i>	<i>Nome da disciplina</i>	<i>Horas-aula semanais</i>		<i>Horas-aula semestrais</i>
MTM3451	Álgebra I	<i>Teóricas: 6</i>	<i>Práticas: 0</i>	108

II. Professor(es) ministrante(s)

Felipe Lopes Castro – [f.castro@ufsc.br](mailto:f.castro@ufsc.br)

III. Pré-requisito(s)

MTM3400 – Introdução ao cálculo

IV. Curso(s) para o(s) qual(is) a disciplina é oferecida

Matemática – Licenciatura

V. Ementa

Anéis, subanéis, homomorfismos entre anéis, ideais, anéis quocientes. Teoremas do isomorfismo. Domínios e corpos. Corpos de frações. Anéis de inteiros módulo  $n$ . Congruências lineares. Teorema chinês dos restos. Corpo dos números complexos. Anéis de polinômios. Divisibilidade, fatoração única e máximo divisor comum em domínios.

VI. Objetivos

Propiciar ao aluno condições de trabalhar com a estrutura de anel, aplicando resultados relevantes desta teoria.

VII. Conteúdo programático

Unidade 1. Anéis.

- 1.1 Anel.
- 1.2 Subanel.
- 1.3 Homomorfismo entre anéis.
- 1.4 Ideal.
- 1.5 Aritmética de ideais.
- 1.6 Anel quociente.
- 1.7 Teoremas do isomorfismo.

Unidade 2. Domínios e corpos.

- 2.1 Divisores de zero e elementos invertíveis.
- 2.2 Domínio.
- 2.3 Corpo.
- 2.4 Elementos associados, irredutíveis, primos, nilpotentes e idempotentes.
- 2.5 Ideais primos e maximais.
- 2.6 O domínio dos inteiros e caracterização dos seus ideais.
- 2.7 Corpo de frações.

Unidade 3. Anéis  $\mathbb{Z}_n$  de inteiros módulo  $n$ .

- 3.1 Construção dos anéis de inteiros módulo  $n$ .
- 3.2 Função de Euler e determinação dos elementos invertíveis em  $\mathbb{Z}_n$ .
- 3.3 Divisores de zero, nilpotentes e idempotentes em  $\mathbb{Z}_n$ .
- 3.4 Congruências lineares e o teorema chinês dos restos.

Unidade 4. O corpo dos números complexos.

- 4.1 Construção do corpo dos números complexos.
- 4.2 Conjugação e norma.
- 4.3 Forma trigonométrica e potências.
- 4.4 Raízes  $n$ -ésimas e primitivas.

4.5 Subdomínios do corpo dos números complexos.

Unidade 5. Anéis de polinômios.

5.1 Os anéis  $\mathbb{K}[x]$ , em que  $\mathbb{K}$  é corpo.

5.2 Algoritmo da divisão e raízes.

5.3 Irredutibilidade e o critério de Eisenstein.

5.4 Ideais e máximo divisor comum.

Unidade 6. Fatoração única em domínios.

6.1 Divisibilidade.

6.2 Anéis euclidianos.

6.3 Anéis com máximo divisor comum.

6.4 Anéis principais.

6.5 Anéis fatoriais.

### VIII. Metodologia de ensino e desenvolvimento do programa

Todo o conteúdo programático será ministrado através de vídeo-aulas assíncronas.

Semanalmente haverá uma aula síncrona para resolução de exercícios e esclarecimento de dúvidas com relação ao conteúdo desenvolvido na semana. Essas aulas síncronas serão desenvolvidas através das plataformas de videoconferência disponíveis, como BigBlueButtonBN (integrado ao moodle), Webconferência RNP, Google Meet, Jitsi Meet, Microsoft Teams, Zoom, Discord, Cisco Webex, etc. O link para entrar nessa aula síncrona será disponibilizado no moodle com antecedência.

Semanalmente será disponibilizada uma lista de exercícios relativos aos conteúdos desenvolvidos naquela semana.

Será utilizado o Moodle UFSC para a disponibilização de todos os materiais aos alunos. Os avisos e bate-papos serão feitos no moodle, através das ferramentas e recursos disponíveis na plataforma.

### IX. Metodologia de avaliação

O aluno será avaliado através de 3 testes e de 3 provas, todas as avaliações serão assíncronas.

Denotemos a média das notas dos três testes por  $M_t$ , ou seja,

$$M_t = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3}.$$

A média parcial será dada pela média aritmética entre as notas das três provas e a nota  $M_t$ , ou seja,

$$M_p = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + M_t}{4}.$$

O controle de frequência será verificado a partir da participação nas 6 avaliações e será considerada a frequência como suficiente se o aluno tiver participação em, pelo menos, 75% das avaliações.

O aluno que tiver frequência suficiente e  $M_p \geq 6,0$  será considerado aprovado e sua nota final será a média parcial ( $N_f = M_p$ ).

### X. Avaliação final

De acordo com o parágrafo 2º artigo 70 da Resolução 17/Cun/97, o aluno com frequência suficiente e média parcial de 3,0 a 5,5 terá direito a uma nova avaliação, no final do semestre, abordando todo o conteúdo programático. A nota final desse aluno será calculada através da média aritmética entre a média parcial e a nota da nova avaliação, ou seja,

$$N_f = \frac{M_p + Rec}{2}.$$

### XI. Cronograma teórico

Semana	Datas	Conteúdos
Semana 1	02/03 – 09/03	1.1
Semana 2	10/03 – 16/03	1.2 a 1.3
Semana 3	31/08 – 08/09	1.4 a 1.7
Semana 4	09/09 – 15/09	2.1 a 2.3
Semana 5	16/09 – 22/09	2.4 a 2.5 e Teste 1
Semana 6	23/09 – 29/09	2.6 a 2.7
Semana 7	30/09 – 06/10	Prova 1
Semana 8	07/10 – 13/10	3.1 a 3.2
Semana 9	14/10 – 20/10	3.3. a 3.4
Semana 10	21/10 – 27/10	4.1 a 4.3 Teste 2
Semana 11	28/10 – 03/11	4.4 a 4.5
Semana 12	04/11 – 10/11	Prova 2
Semana 13	11/11 – 17/11	5.1 a 5.2
Semana 14	18/11 – 24/11	5.3 a 5.4 e Teste 3
Semana 15	25/11 – 01/12	6.1 a 6.3
Semana 16	02/12 – 08/12	6.4 a 6.5
Semana 17/18	09/12 – 19/12	Prova 3 e Recuperação

### XII. Cronograma prático

Não se aplica.

### XIII. Bibliografia básica

1. CARMO, M. P. Morgado, A. C. e WAGNER, E.; Trigonometria e números complexos (Coleção do Professor de Matemática), Rio de Janeiro: SBM, 1992.
2. DOMINGUES, H. H. e IEZZI, G.; Álgebra moderna, 4a. ed., São Paulo: Atual Editora, 2003.
3. GARCIA, A. e LEQUAIN, Y.; Elementos de Álgebra, IMPA, RJ, 2003.
4. GONÇALVES, A.; Introdução à Álgebra, 5a. ed. (Projeto Euclides), Rio de Janeiro: IMPA, 2001.
5. JANESCH, Oscar Ricardo, TANEJA, Inder Jeet. Álgebra I, 2. ed. rev. – Florianópolis : UFSC/EAD/CED/CFM, 2011. Disponível em <<https://mtm.grad.ufsc.br/files/2014/04/Álgebra-I.pdf>>.
6. ALVES, Marcelo Muniz Silva. Teoria de Anéis 2013 - Notas de Aula. UFPR. 2013. Disponível em <[https://docs.ufpr.br/~marcelomsa/2013/notas\\_de\\_aula\\_aneis\\_2013.pdf](https://docs.ufpr.br/~marcelomsa/2013/notas_de_aula_aneis_2013.pdf)>.
7. YARTEY, Joseph Nee Anyah. Álgebra II. Salvador, BA: UFBA, Instituto de Matemática e Estatística; Superintendência de Educação a Distância, 2017. 244 p. ISBN 97882921449 (broch.). Disponível em <<http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/25396>>.
8. DIAS, Ires. Teoria de Anéis - Notas de Aulas. Disponível em <[https://sites.icmc.usp.br/manfio/Notas\\_Ires.pdf](https://sites.icmc.usp.br/manfio/Notas_Ires.pdf)>.
9. MateMATHiago. Alfabetização em Anéis. Playlist do Youtube, 27 de Julho de 2020. Disponível em <<https://www.youtube.com/playlist?list=PL2xox8ncv81XSiyT7czJX8q7I7kNmc8Bk>>.

#### XIV. Bibliografia complementar

1. ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen. Cálculo. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. 2v.
2. GARCIA, A. e LEQUAIN, Y.; Álgebra: um curso de introdução, IMPA, RJ, 1988.
3. HERSTEIN, I. N.; Tópicos de Álgebra, Univ. São Paulo: Polígono, São Paulo, 1970.
4. HEFEZ, A.; Curso de Álgebra, vol. I, Coleção Matemática Universitária, IMPA/CNPq, RJ, 1993.
5. HUNGERFORD, T. W.; Algebra. New York: Springer, c1974 (Graduate texts in mathematics ; 73).
6. MILIES, F. C. P., Coelho, PITTA, S.; Números: uma introdução à matemática, 1ª Ed., USP, SP, 1998.
7. MONTEIRO, L. H. J.; Elementos de Álgebra, Livros Técnicos e Científicos, RJ, 1978.
8. PICADO, Jorge. Álgebra Comutativa - Apontamentos das aulas, Capítulo 1 Anéis (revisitados). Disponível em <http://www.mat.uc.pt/~picado/algcom/apontamentos/cap1.pdf>
9. PICADO, Jorge. Apontamentos de Álgebra II. Disponível em <http://www.mat.uc.pt/~picado/algebraII/apontamentos/sebenta.pdf>.
10. NETO, Ângelo Papa. Estruturas Algébricas. Fortaleza: UAB/IFCE, 2011. Disponível em <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/429304/2/EstAlgebrica-livro.pdf>.
11. SELBACH, Cássio Volpato, e POGORELSKI, Bárbara Seelig. Uma introdução ao estudo de anéis e corpos. Trabalho de Conclusão de Curso. UFRGS, 2015. Disponível em <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/133730>.

Florianópolis, 24 de agosto de 2020.

---

Professor Felipe Lopes Castro  
Coordenador da disciplina