

## Plano de Ensino

### 01. Dados de Identificação da Disciplina:

<b>Semestre:</b>	2025.1	<b>Curso:</b>	Matemática
<b>Turma:</b>	B	<b>Código Componente:</b>	IME0146
<b>Componente:</b>	FUNÇÕES DE UMA VARIÁVEL COMPLEXA	<b>UA Responsável:</b>	IME
<b>Carga Horária:</b>	64	<b>UA Solicitante:</b>	IME
<b>Teórica/Prática:</b>	48/16	<b>EAD/PCC:</b>	-/-
<b>Horários:</b>	35t34	<b>Docente:</b>	Prof(a) Adriana Araujo Cintra

### 02. Ementa:

Números Complexos; Funções Analíticas; Transformações por funções elementares; Teoria da Integral; Série de Potências; Resíduos e Pólos; Aplicações.

### 03. Programa:

1. Números Complexos: Conceitos, Propriedades, representação polar e exponencial, fórmula de Moivre.
2. Funções de uma variável complexa: Conceitos, Limites, continuidade e suas propriedades.
3. Funções Analíticas: Derivação, Equações de Cauchy-Riemann, Função exponencial, Funções Trigonométricas e Hiperbólicas, o Logaritmo, Aplicações Conformes e Funções Harmônicas.
4. Teoria da Integral: Arcos e contornos, Teorema de Jordan, Integral de contorno, Fórmula integral de Cauchy.
5. Sequências: Definição, Limites e propriedades.
6. Séries: Séries de funções complexas, Série de potências, Série de Taylor e Série de Laurent.
7. Singularidades: Polos, Resíduos, Teorema do resíduo e aplicações.

### 04. Cronograma:

OBS: O conteúdo abaixo destinado, a cada período, trata-se de uma estimativa, **podendo variar** conforme o desenrolar do curso ou conveniência do professor.

#### Primeira Parte (Período de 06/03/25 a 10/04/25):

- Aula 1- 06/03/25 Apresentação da disciplina. Origem e Importância dos Números Complexos
- Aula 2- 11/03/25 Propriedades, conjugado e módulo
- Aula 3- 13/03/25 Representação Polar e Fórmula de Moivre
- Aula 4-18/03/25 Raízes n-ésimas e raízes da unidade
- Aula 5- 20/03/25 Exponencial de números Complexos
- Aula 6- 25/03/25 Logaritmos complexos
- Aula 7- 27/03/25 Potências complexas
- Aula 8- 01/04/25 Funções de variável complexa; Funções Racionais
- Aula 9- 03/04/25 Transformação de Möbius
- Aula 10- 08/04/25 Aula de revisão e dúvidas
- Aula 11- 10/04/25 -Prova 1

#### Segunda Parte (Período de 15/04/25 a 29/05/25):

- Aula 12- 15/04/25- Função exponencial e Trigonométricas
- Aula 13- 17/04/25 -Funções trigonométricas hiperbólicas
- Aula 14- 22/04/25 Topologia do plano e Limites
- Aula 15- 24/04/25 Propriedades de Limites e continuidade
- Aula 16 - 29/04/25 Funções holomorfas e analíticas
- Aula 17 - 01/05/25 Feriado
- Aula 18 - 06/05/25 Espaço das profissões
- Aula 19 - 08/05/25 Funções holomorfas e analíticas
- Aula 20 - 13/05/25 Equações de Cauchy-Riemann
- Aula 21 - 15/05/25 Equações de Cauchy-Riemann em coordenadas polares e Interpretação geométrica
- Aula 22 - 20/05/25 Aula de dúvidas
- Aula 23 - 22/05/25 Prova 2
- Aula 24 - 27/05/25 Conference on Differential Geometry and Partial Differential Equations
- Aula 25 - 29/05/25 Conference on Differential Geometry and Partial Differential Equations

#### Terceira Parte ( Período de 03/06/25 a 04/07/25 ):

- Aula 26- 03/06/25- Arcos e Contornos
- Aula 27- 05/06/25- Integral de Contorno
- Aula 28 - 10/06/25 - Teorema de Cauchy e Teorema de Green
- Aula 29 - 12/06/25 - Integral de Contorno e Primitivas
- Aula 30 - 17/06/25 - Formula integral de Cauchy
- Aula 31 - 19/06/25 - Feriado
- Aula 32 - 24/06/25 - Formula integral de Cauchy
- Aula 33 - 26/06/25 - Teorema de Moreira e Teorema Fundamental da Álgebra
- Aula 34 - 03/07/25 - Aula de duvidas
- Aula 35-03/07/25-Prova 3

#### EVENTOS:

- 06/05 a 07/05- Espaço das profissões
- 26/05 a 31/05 - Conference on Differential Geometry and Partial Differential Equations

**Obs. Tal cronograma é apenas uma estimativa e poderá sofrer alterações durante o semestre. Um assunto de um tópico/aula pode e/ou será revisitado nas aulas seguintes. Um assunto pode ser antecipado ou postergado conforme a conveniência ou necessidade.**

#### 05. Objetivos Gerais:

1. Introduzir os números complexos e suas propriedades;
2. Estudar funções à uma variável complexa;
3. Estudar funções elementares complexas, as quais generalizam as funções reais estudadas em cálculo;
4. Introduzir e estabelecer resultados relacionados com funções analíticas;
5. Fazer uma relação entre os Teoremas de Green, Cauchy e da Fórmula Integral de Cauchy;
6. Conectar as raízes de um polinômio com o Teorema Fundamental da álgebra.

#### 06. Objetivos Específicos:

1. Motivar o estudo de números complexos;
2. Estudar os números complexos e fazer a interpretação geométrica da mesma;
3. Estudar funções a uma variável complexa e fazer conexões com os conceitos estudados para funções a uma variável real e de duas variáveis, estabelecendo os conceitos de domínio, imagem, limites e continuidade;
4. Compreender o conceito de diferenciabilidade e as condições que garantem as diferenciabilidades das funções;
5. Resolver algumas integrais utilizando o conceito de integral sobre curvas e estudar a parametrização de algumas curvas.

#### 07. Metodologia:

Para as aulas teóricas e as aulas de exercícios utilizaremos:

- quadro-giz e/ou projeção de slides para uma reflexão dos conteúdos e das abordagens feitas pelo autor na resolução de exercícios e ou demonstrações;
- eventualmente softwares matemáticos como o GeoGebra para ajudar na análise dos gráficos das funções e suas variações.

Serão propostas resoluções de exercícios, para fixação de conteúdos teóricos, e de atividades, com a finalidade de desenvolver no aluno suas próprias habilidades e incentivar a criatividade. Atividades em grupo podem ser desenvolvidas com o objetivo de fortalecer/desenvolver a cooperação entre os alunos.

Utilizaremos a plataforma SIGAA para disponibilizar materiais didáticos, atividades avaliativas e listas de exercícios para a turma.

Em caso de necessidade, atividades extra classe poderão ser utilizadas para a contagem de horas aula letivas.

As atividades supervisionadas mencionadas no Art. 16 do RGCG serão apresentadas pelo professor em sala de aula e supervisionadas no horário de atendimento da disciplina

#### 08. Avaliações:

Serão realizados dois tipos de avaliação:

- 3 (três) avaliações escritas individuais feitas em sala no horário da aula,  $A_1$ ,  $A_2$  e  $A_3$
- Listas de exercícios (LE): a serem entregues via SIGAA, de acordo com periodicidade e datas propostas pela professora no decorrer do semestre de acordo com o andamento da turma.

A média final será calculada da seguinte forma:

$$MF = \frac{LE + 3(A_1 + A_2 + A_3)}{10}.$$

Será considerado aprovado o aluno com frequência igual ou superior a setenta e cinco por cento da carga horária total da disciplina e média, igual ou superior a 6,0 (seis).

#### Cronograma das Avaliações (horário de aula):

- 1ª Avaliação: dia 10/04/2025;
- 2ª Avaliação: dia 22/05/2025;
- 3ª Avaliação: dia 03/07/2025.

#### OBSERVAÇÕES:

- O assunto das avaliações  $A_1$ ,  $A_2$  e  $A_3$  será relativo às partes I, II e III, respectivamente, descritas no cronograma. Após serem corrigidas, as provas serão entregues em Sala de Aula e/ou na Sala de atendimento do professor e as notas disponibilizadas no SIGAA;
- Durante as avaliações o professor poderá pedir documento com foto para identificação dos alunos;
- Fica proibido o uso de celulares ou equipamentos eletrônicos durante as avaliações presenciais, salvo consentimento prévio do professor;
- Se for necessário, poderão ocorrer alterações nas datas e alteração na ordem das unidades do conteúdo programático e a redistribuição das horas destinadas a cada uma das avaliações. O professor avisará previamente tais mudanças;
- Provas de 2ª chamada seguirão as orientações do RGCG;
- De acordo com a RESOLUÇÃO - CEPEC N 1791 de 2022 (art. 82, par. 6), veja SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL ([ufg.br](http://ufg.br)), as notas das avaliações serão disponibilizadas no sistema, SIGAA, até quatro dias antes da próxima avaliação.

#### 09. Bibliografia:

- [1]: Fernandez, Cecília S; Bernardes Jr.; Nilson, C.. Introdução às Funções de uma variável complexa, SBM, 2008.
- [2]: Ávila, G. S. S.. Funções de uma variável complexa, LTC, 1974.
- [3]: Churchil, R. V.. Variáveis Complexas e suas aplicações, McGraw Hill, 1975.
- [4]: Lins, Alcides Neto. Funções de uma Variável Complexa, IMPA, 1993.

#### 10. Bibliografia Complementar:

- [1]: [ 1 ] Soares, G. Márcio. Cálculo em Uma Variável Complexa, IMPA, 2001.
- [2]: [ 2 ] Ahlfors, Lars V. Complex analysis : an introduction to the theory of analytic functions of one complex variable, McGraw-Hill,, 1953.
- [3]: [ 3 ] Berenstein, Carlos A.. Complex variables: an introduction, Springer-Verlag,, 1991.
- [4]: [ 4 ] Ablowitz, Mark J. Complex variables : introductions and applications, Cambridge University Press, 1997.
- [5]: [ 5 ] Fuls, Watson. Complex variables : an introduction, Marcel Dekker, 1993.

#### 11. Livros Texto:

- [1]: Ávila, G. S. S.. Funções de uma variável complexa, LTC, 1974. (B2)
- [2]: Fernandez, Cecília S; Bernardes Jr.; Nilson, C.. Introdução às Funções de uma variável complexa, SBM, 2008. (B1)

#### 12. Horários:

Dia	Horário	Sala Distribuida
3ª	T3	209, CAA (50)
3ª	T4	209, CAA (50)
5ª	T3	209, CAA (50)
5ª	T4	209, CAA (50)

#### 13. Horário de Atendimento do(a)s Professor(a):

1. terça das 13:30 as 14:30
2. quarta das 13:30 as 15:30
3. quinta das 13:30 as 14:30

#### 14. Professor(a):

Adriana Araujo Cintra. Email: [adriana.cintra@ufg.br](mailto:adriana.cintra@ufg.br), IME

---

Prof(a) Adriana Araujo Cintra