



Variável Complexa 1 - MAT0028

Plano de Ensino – 2^o/2022

Turma 02

Data 25/10/2022

Professor: Leandro Cioletti
email: leandromat@unb.br
homepage: www.mat.unb.br/cioletti

EMENTA: Números Complexos. Funções de uma variável complexa. Equações de Cauchy-Riemann. Funções analíticas. A função exponencial. A função logaritmo. Séries de números complexos. Séries de Taylor. Contornos. Integrais de linha. O Teorema de Cauchy. A Fórmula Integral de Cauchy. Teorema de Morera. Teorema Fundamental da Álgebra. Teorema do Módulo Máximo. Teorema de Liouville. A fórmula da soma de Poisson. Séries de Laurent. Singularidades isoladas. Teorema dos Resíduos e aplicações ao cálculo de integrais impróprias de funções reais. Aplicações de Möbius. Lema de Schwarz. Teorema de classificação dos Biholomorfismos do disco.

PROGRAMA: o curso terá duração de 16 semanas divididas em 3 módulos. O conteúdo de cada um deles é descrito a seguir.

Aula	Módulo 1	Data
1	Introdução aos Números Complexos	25/10
2	O Corpo \mathbb{C}	27/10
3	Representação Polar dos Números Complexos	31/10
4	Domínios e Curvas no Plano Complexo	01/11
5	Limites, Continuidade e Diferenciabilidade em \mathbb{R}^2	03/11
Lista de Exercícios 1		
6	O Teorema de Green	07/11
7	Funções Complexas: Limite, Continuidade e Derivada	08/11
8	Funções Holomorfas e Condições de Cauchy-Riemann	10/11
9	A Exponencial Complexa e Ramos do Logaritmo	14/11
10	Caracterização dos Ramos do Logaritmo	17/11
Lista de Exercícios 2		
11	Potências Arbitrárias	21/11
12	Sequências de Números Complexos e o Critério de Cauchy	22/11
13	Séries Numéricas e de potências e Critérios de Convergência	24/11
14	Diferenciabilidade de Séries de Potências e Princípio da identidade	28/11
Prova 1		29/11

Aula	Módulo 2	Data
16	A Integral Complexa	01/12
17	O Teo. Fund. Calc. Complexo e Estimativas da Norma da Integral	05/12
18	O Teorema de Cauchy-Goursat	06/12
19	Primitivas em Domínios Estrelados	08/12
20	A Fórmula Integral de Cauchy e o Teorema de Liouville	12/12
21	Teoremas Fundamental da Álgebra e Módulo Máximo	13/12
22	Funções Analíticas	15/12
Lista de Exercícios 3		
23	Funções Holomorfas e suas representações em Séries de Potências	19/12
24	O Teorema de Cauchy e o Teorema de Morera	20/12
25	Transformada de Fourier e a classe \mathfrak{F}	22/12
26	A Fórmula da Inversa da Transformada de Fourier	02/01
27	A Fórmula da Soma de Poisson	03/01
Lista de Exercícios 4		
28	Teorema de Fubini para Integrais Complexas	05/01
29	Exemplos de Funções Holomorfas das por integrais complexas	09/01
Prova 2		10/01

Aula	Módulo 3	Data
31	Funções holomorfas em anéis abertos	12/01
32	O Teorema de Laurent	16/01
33	Classificação das Singularidades Isoladas	17/01
34	Teorema de Casorati-Weierstrass e Exemplos	19/01
35	O Teorema dos Resíduos, Princípio do Argumento e Rouche	23/01
36	Cálculo de Integrais Utilizando Resíduos	24/01
37	As funções Gama e Zeta de Riemann	26/01
Lista de Exercícios 5		
38	Continuação Analítica da função Zeta e suas propriedades básicas	30/01
39	As ideias envolvidas na prova do Teorema dos Números Primos	31/01
40	A Esfera de Riemann \mathbb{C}_∞	02/02
41	Aplicações lineares fracionárias e de Möbius	06/02
42	Razão Cruzada e a Invariância da Família de Círculos	07/02
Lista de Exercícios 6		
43	O Lema de Schwarz	09/02
44	O Teorema da Classificação dos Biholomorfismos do Disco	13/02
Prova 3		14/02

Observações:

- 1) Em consonância com a resolução CEPE Nº 0038/2022 as aulas e todas as provas deste curso serão realizadas de forma presencial no Campus Darcy Ribeiro no Anfiteatro 14 às segunda, terça e quinta-feiras de 14h00m às 15h50m.
- 2) *Horário de Atendimento.* O atendimento extraclasse será realizado terça e quinta-feiras das 18h00m às 18h25m no meu gabinete (sala A1-385/12 - MAT 2º andar) no Departamento de Matemática - Instituto de Ciências Exatas (IE) - ICC Norte.

Avaliação:

- 1) **Listas de Exercícios.** A cada lista de exercícios será atribuída uma nota entre 0 e 10 pontos. Elas serão disponibilizadas para download em formato PDF no site www.mat.unb.br/cioletti com antecedência mínima de 72 horas. As soluções dos exercícios devem ser entregues individualmente de forma manuscrita, pelo(a) próprio(a) aluno(a), até as datas constantes da seguinte tabela.

Lista de Exercício	Data Limite de Entrega
Lista 1	07/11/2022
Lista 2	21/11/2022
Lista 3	19/12/2022
Lista 4	05/01/2023
Lista 5	30/01/2023
Lista 6	09/02/2023

- 2) **Provas Escritas.** Além das listas de exercícios, relacionadas acima, a avaliação será composta também por mais três provas, com notas entre 0 e 10 pontos, presenciais, individuais, escritas e sem consulta a serem realizadas no Anfiteatro 14 com início às 14h00m e término às 15h50m nas seguintes datas:

(a) **Prova 1 - 29/11/2022.**

(b) **Prova 2 - 10/01/2023.**

(c) **Prova 3 - 14/02/2023.**

- 3) **Notal Final.** A nota final (NF) será calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$NF = \frac{10E + 25P_1 + 30P_2 + 35P_3}{100},$$

onde $E = \frac{1}{6}(E_1 + E_2 + \dots + E_6)$, E_i a nota da i -ésima lista de exercícios e P_1, P_2, P_3 são as notas obtidas nas Provas 1, 2 e 3, respectivamente.

Considerações Finais:

- 1) A normas deste curso, realizado durante a Etapa 3 do Plano Geral de Retomada das Atividades da UnB, obedecem a Resolução CEPE Nº 0038/2022.
- 2) O estudante que tenha perdido alguma das avaliações por motivos justificados e que apresentar documentação comprobatória (segundo o regulamento da Universidade de Brasília e a resolução CEPE Nº 0038/2022) estará apto a realizar uma prova substitutiva, no dia 16/02/2023. Tal prova será única, inadiável, **presencial** e abrangerá **todo o conteúdo da disciplina**. Em caso de perda de mais de uma prova, a nota da prova substitutiva substituirá a nota da prova perdida de maior valor. A Prova Substitutiva será realizada **presencialmente** na data mencionada acima e será atribuída nota de 0 a 10 pontos. Local e horário de realização: sala A1-385/12 - MAT 2^o andar - Departamento de Matemática - ICC Norte de 14h00m às 15h50m.
- 3) Apenas estudantes regularmente matriculados na Universidade de Brasília e neste curso poderão participar das atividades descritas neste plano de ensino.

Bibliografia Indicada:

- 1) Márcio Gomes Soares. *Cálculo em uma Variável Complexa*, 5^a edição, Sociedade Brasileira de Matemática, (2016). ISBN: 978-8524401442.
- 2) James Brown & Ruel Churchill. *Variáveis Complexas e Aplicações*, 9^a edição, Mc Graw Hill, (2015). ISBN: 978-8580555172.
- 3) E. Stein & R. Shakarchi. *Complex Analysis*, first edition, Princeton University Press, (2003). ISBN: 978-0691113852.
- 4) B. Simon. *Basic Complex Analysis: A comprehensive course in Analysis, Part 2A*, first edition, American Mathematical Society, (2015). ISBN: 978-1470411008.
- 5) John. B. Conway: *Functions of One Complex Variable*. Second Edition, Springer-Verlag, (1978). ISBN: 978-0387903286.
- 6) Lars V. Ahlfors. *Complex Analysis*. Third edition, Mc Graw Hill, (1978), An introduction to the theory of analytic functions of one complex variable. ISBN: 978-0070850064.
- 7) M. Ya. Antimirov, A. A. Kolyshkin & R. Vaillancourt. *Complex Variables - Second edition*, Academic Press (1998). ISBN: 978-0120595457.
OBS: bibliografia disponível gratuitamente para uso pessoal através do endereço www.site.uottawa.ca/remi/publications.html
- 8) S. R. Garcia. *The Prime Number Theorem as a Capstone in a Complex Analysis Course*. Journal of Humanistic Mathematics, Volume 11 Issue 1 (January 2021), pages 166-203. DOI: 10.5642/jhummath.202101.10. Disponível em: <https://scholarship.claremont.edu/jhm/vol11/iss1/10>