



Variável Complexa 1 - MAT0028

Plano de Ensino – 1º/2022

Turma 02

Data 05/06/2022

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	06/06
2	O Corpo \mathbb{C}	07/06
3	Representação Polar dos Números Complexos	09/06
4	Domínios e Curvas no Plano Complexo	13/06
5	Limites, Continuidade e Diferenciabilidade em \mathbb{R}^2	14/06
Lista de Exercícios 1		
6	O Teorema de Green	20/06
7	Funções Complexas: Limite, Continuidade e Derivada	21/06
8	Funções Holomorfas e Condições de Cauchy-Riemann	23/06
9	A Exponencial Complexa e Ramos do Logaritmo	27/06
10	Caracterização dos Ramos do Logaritmo	28/06
11	Potências Arbitrárias	30/06
12	Sequências de Números Complexos e o Critério de Cauchy	04/07
Lista de Exercícios 2		
13	Séries Numéricas em \mathbb{C} e Critérios de Convergência	05/07
14	Séries de Potências e Raio de Convergência	07/07
15	Convergência Absoluta e Diferenciabilidade de Séries de Potências	11/07
Lista de Exercícios 3		
16	Princípio da Identidade para Séries de Potência	12/07
Prova 1		14/07

Aula	Módulo 2	Data
17	A Integral Complexa	18/07
18	O Teo. Fund. Calc. Complexo e Estimativas da Norma da Integral	19/07
19	O Teorema de Cauchy-Goursat	21/07
20	Primitivas em Domínios Estrelados	25/07
21	A Fórmula Integral de Cauchy e o Teorema de Liouville	26/07
22	Teoremas Fundamental da Álgebra e Módulo Máximo	28/07
<i>Lista de Exercícios 4</i>		
23	Funções Holomorfas e Séries de Potências	01/08
24	O Teorema de Cauchy e o Teorema de Morera	02/08
25	Transformada de Fourier e a classe \mathfrak{F}	04/08
26	A Fórmula da Inversa da Transformada de Fourier	08/08
27	A Fórmula da Soma de Poisson	09/08
<i>Lista de Exercícios 5</i>		
28	Teorema de Fubini para Integrais Complexas	11/08
29	Exemplos de Funções Holomorfas das por integrais complexas	15/08
Prova 2		16/08

Aula	Módulo 3	Data
30	Funções holomorfas em anéis abertos	18/08
31	O Teorema de Laurent	22/08
32	Classificação das Singularidades Isoladas	23/08
33	Teorema de Casorati-Weierstrass e Exemplos	25/08
34	O Teorema dos Resíduos, Princípio do Argumento e Rouché	05/09
35	Cálculo de Integrais Utilizando Resíduos	06/09
<i>Lista de Exercícios 6</i>		
36	As funções Gama e Zeta de Riemann	08/09
37	Continuação Analítica da função Zeta e suas propriedades básicas	12/09
38	As ideias envolvidas na prova do Teorema dos Números Primos	13/09
<i>Lista de Exercícios 7</i>		
39	A Esfera de Riemann \mathbb{C}_∞ e Aplicações de Möbius	15/09
40	Razão Cruzada e a Invariância da Família de Círculos	19/09
41	O Teorema da Classificação dos Biholomorfismos do Disco	20/09
Prova 3		22/09

Observações:

- 1) Em consonância com a resolução CEPE N^o 0038/2022 as aulas e todas as provas deste curso serão realizadas de forma presencial no Campus Darcy Ribeiro no pavilhão de aulas BSAS B1 sala 41/10 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 2^o 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	20/06/2022
Lista 2	05/07/2022
Lista 3	12/07/2022
Lista 4	01/08/2022
Lista 5	11/08/2022
Lista 6	08/09/2022
Lista 7	15/09/2022

- 2) **Provas Escritas.** Além das listas de exercícios, relacionadas acima, a avaliação será composta também por mais três provas, presenciais, individuais, escritas e sem consulta a serem realizadas na sala BSAS B1 41/10 com início às 14h00m e término às 15h50m nas seguintes datas:
 - (a) **Prova 1 - 14/07/2022.** A Prova 1 será realizada **presencialmente** no dia 14/07/2022 e será atribuída uma nota de 0 a 10 pontos.
 - (b) **Prova 2 - 16/08/2022.** A Prova 2 será realizada **presencialmente** no dia 16/08/2022 e será atribuída nota de 0 a 10 pontos.
 - (c) **Prova 3 - 22/09/2022.** A Prova 3 será realizada **presencialmente** no dia 22/09/2022 e será atribuída nota de 0 a 10 pontos.
- 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 $E = \frac{1}{7}(E_1 + E_2 + \dots + E_7)$, 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 23/09/2022. 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>