



Universidade Federal de Santa Catarina
Centro Tecnológico, de Ciências Exatas e Educação
Departamento de Matemática

Código: MAT1003	Nome da disciplina: Funções de Variáveis Complexas		obrigatória	X	optativa
Nome do professor: Adriana Juzga León		E-mail do professor: adriana.juzga@ufsc.br			
Ofertada ao curso: Licenciatura em matemática		Turmas: : 07756		Período: 2021-1	
Pré-requisitos: MAT1602 – Séries e Equações Diferenciais Ordinárias	CH: 4 h/a teóricas semanais (Total: 72 h/a)	Horários: 2. 08.20-2 e 4. 08.20 -2			

Objetivos da disciplina:

Ao término do curso de Funções de Variáveis Complexa, o estudante deverá estar familiarizado com conceitos que o permitirão:

- Estudar as funções complexas de uma variável complexa.
- Estudar os conceitos de derivada e integral no plano complexo.
- Estudar as funções analíticas e as séries de Laurent.
- Estudar os conceitos de singularidades e resíduos.

Ementa: Funções complexas elementares. Soluções de equações complexas. Limite e continuidade de funções complexas. Derivada de uma função complexa. Equações de Cauchy-Riemann. Funções analíticas. Funções harmônicas e conjugada harmônica. Integração complexa. Integral de linha. Integral de Cauchy. Séries de potências. Séries de Laurent. Singularidades e resíduos

Metodologia: *Os conteúdos serão disponibilizados na forma de videoaulas com a explicação do conteúdo e exemplos que ficarão disponibilizadas através do ambiente Moodle. Realizaremos encontros síncronos semanais para tirar dúvidas e resolver exercícios, sendo que estes encontros também ficarão gravados e disponibilizados aos estudantes. Os estudantes serão estimulados a utilizar o fórum do Moodle para discutir sobre o assunto e tirar dúvidas entre si, com a moderação do professor. Serão disponibilizadas listas de exercícios que servirão de preparo para as avaliações.*

Recursos Didáticos: *Videoaulas, notas de aulas, listas de exercícios, fórum de debates, testes e provas através das ferramentas Fórum, Quiz e Lição da plataforma moodle.ufsc.br.*

Conteúdo Programático:

1. Números complexos.

- 1.1 Números complexos.
- 1.2 Representação polar.
- 1.3 Raízes.
- 1.4 Conjuntos de pontos no plano complexo.

2. Funções analíticas de uma variável complexa.

- 2.1 Funções de variável complexa.
- 2.2 Limite de funções de variável complexa.
- 2.3 Continuidade de função de variável complexa.
- 2.4 Função analítica e equações de Cauchy-Riemann.
- 2.5 Funções exponencial, trigonométricas, hiperbólicas, logaritmo.

3. Sequência de números complexos.

- 3.1 Sequências.
- 3.2 Convergência.
- 3.3 Séries.

4. Integração de funções complexas.

- 4.1 Arcos e contornos.
- 4.2 Teorema de Cauchy.
- 4.3 Fórmula integral de Cauchy

5. Séries de potências.

- 5.1 Séries de potências.
- 5.2 Série de Taylor.

6. Séries de Laurent.

- 6.1 Série de Laurent.
- 6.2 Regularidade no infinito.
- 6.3 Zeros de funções analíticas.

7. Singularidades e resíduos.

- 7.1 Singularidades isoladas.
- 7.2 Removíveis do tipo pólo e essenciais,
- 7.3 Teorema do resíduo.

Avaliação e frequência

- Serão realizados 7 testes para aferição de frequência assíncrona (FA para cada um destes testes serão atribuídas notas de 0 à 10 e renderão uma média T (Obs.: Cada teste ficará disponível por, pelo menos, 4 dias durante a respectiva semana)
- Serão realizadas 3 provas (semanas 5, 10 e 15), para as quais serão atribuídas as notas $P1$, $P2$ e $P3$, com atribuição de notas de 0 à 10.
- A média M será calculada na forma

$$M = \frac{T + P1 + P2 + P3}{4}$$

- Se $M \geq 6,0$, o estudante estará APROVADO e M será a sua média semestral.
- Se $3,0 \leq M < 6,0$, o estudante NÃO ESTARÁ APROVADO, mas terá direito a fazer uma prova de recuperação.
- Se $M < 3,0$, esta será a média semestral e o estudante será considerado REPROVADO.

Recuperação

O estudante com frequência suficiente e média M entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma prova de recuperação R , abordando todo o conteúdo programático. A média final da disciplina será a média aritmética entre M e R , ou seja

$$MF = \frac{(M + R)}{2}$$

O estudante estará APROVADO se $MF \geq 6,0$.

Frequência Síncrona (FS) e Frequência Assíncrona (FA):

- As frequências assíncronas dos estudantes serão computadas pela realização (ou não realização) dos 7 testes, e as frequências síncronas dos estudantes serão computadas pela participação (ou não participação) dos 30 encontros síncronos semanais, conforme segue:

$$FA = (\text{Nro de testes realizados} / 7) \times 100 \quad \text{e} \quad FS = (\text{Nro de presenças nos encontros} / 30) \times 100$$

- Os estudantes com presença $FA < 75\%$ ou $FS < 25\%$ serão REPROVADOS por frequência insuficiente (FI), para todas as situações, independente da aprovação por média ou média final.

Obs.: A 16ª semana é facultativa no cálculo da frequência por se tratar da semana de Recuperação.

Obs.: Caso seja necessário configurar VPN da UFSC para acessar as bibliografias, siga as instruções em:
<https://servicosti.sistemas.ufsc.br/publico/detalhes.xhtml?servico=112>

Bibliografia Básica:

- [1] MACHADO DE SOUZA, Luiz Amancio; SAN GIL JUTUCA, Luiz Pedro. Introdução às Funções de Variáveis Complexas I. Fundação CECIERJ 2016. Disponível no link: <https://canal.cecierj.edu.br/122016/06791f2eb2c363257d87bf834759a054.pdf>
- [2] ANTIMIROV, M. Ya.; KOLYSHIN, A.; VAILLANCOURT, R. Complex Variables. 2 – ed., Academic Press, 1998. Disponível no link <https://www.site.uottawa.ca/~remi/acomplexenouv.pdf.gz>.
- [3] CHEQUE BORTOLAN, Matheus. Notas de aula Cálculo IV. Departamento de Matemática, Universidade Federal de Santa Catarina UFSC. Florianópolis, 2015. Disponível no link: <http://mtm.ufsc.br/~will/disciplinas/20162/mtm5186/Apostila.pdf>

Bibliografia Complementar:

- [1] ÁVILA, Geraldo. Variáveis complexas e aplicações. 3. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- [2] BROWN, James Ward; CHURCHILL, Ruel V. Variáveis complexas e aplicações. 9 ed. Porto Alegre: AMGH, 2015.
- [3] CARMO, Manfredo Perdigão do; MORGADO, Augusto César; WAGNER, Eduardo. Trigonometria e números complexos. 3 ed. Rio de Janeiro: SBM, Coleção do Professor de Matemática, 2005.
- [4] KREYSZIG, Erwin. Matemática superior para engenharia. 9 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- [5] LINS NETO, Alcides. Funções de uma variável complexa. 2 ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2008.
- [6] SOARES, Márcio Gomes. Cálculo em uma variável complexa. 5 ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2009.
- [7] ZILL, Dennis G.; SHANAHAN, Patrick D. Curso introdutório à análise complexa com aplicações. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

Cronograma – Matriz Instrucional – Calendário excepcional

Semana	Tópico	CH (h/a)	Conteúdo	Atividades (síncr/assíncrona)	Avaliação e frequência (FS/FA)
1	1. Números complexos.	4,5	1.1 Números complexos. 1.2 Representação polar.	2 videoaulas assíncronas e 2 encontros síncrono.	Atribuição de FS
2	1. Números complexos.	4,5	1.3 Raízes. 1.4 Conjuntos de pontos no plano complexo.	2 videoaulas assíncronas e 2 encontros síncronos.	Teste T1 para avaliação e atribuição de FA.
3	2. Funções analíticas de uma variável complexa.	4,5	2.1 Funções de variável complexa.	2 videoaulas assíncronas e 2 encontros síncronos.	Atribuição de FS
4	2. Funções analíticas de	4,5	2.2 Limite de funções de variável complexa.	2 videoaulas assíncronas e 2 encontros síncronos	Teste T2 para avaliação e atribuição de FA.

	uma variável complexa.		2.3 Continuidade de função de variável complexa.		
5	2. Funções analíticas de uma variável complexa.	4,5	2.4 Função analítica e equações de Cauchy-Riemann.	2 videoaulas assíncronas e 2 encontros síncronos.	Atribuição de <i>FS</i> Realização da Prova P1
6	2. Funções analíticas de uma variável complexa.	4,5	2.5 Funções exponencial, trigonométricas, hiperbólicas, logaritmo.	2 videoaulas assíncronas e 2 encontros síncronos.	Teste <i>T3</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> .
7	3. Sequência de números complexos.	4,5	3.1 Sequências. 3.2 Convergência.	2 videoaulas assíncronas e 2 encontros síncronos	Atribuição de <i>FS</i>
8	3. Sequência de números complexos.	4,5	3.3 Séries.	2 videoaulas assíncronas e 2 encontros síncronos.	Teste <i>T4</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> .
9	4. Integração de funções complexas.	4,5	4.1 Arcos e contornos. 4.2 Teorema de Cauchy.	2 videoaulas assíncronas e 2 encontros síncronos.	Teste <i>T5</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> .
10	4. Integração de funções complexas.	4,5	4.3 Fórmula integral de Cauchy	2 videoaulas assíncronas e 2 encontros síncronos.	Atribuição de <i>FS</i> Realização da Prova P2
11	5. Séries de potências.	4,5	5.1 Séries de potências. 5.2 Série de Taylor.	2 videoaulas assíncronas e 2 encontros síncronos.	Atribuição de <i>FS</i>
12	6. Séries de Laurent.	4,5	6.1 Série de Laurent. 6.2 Regularidade no infinito.	2 videoaulas assíncronas e 2 encontros síncronos.	Teste <i>T6</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> .

13	6. Séries de Laurent.	4,5	6.3 Zeros de funções analíticas.	2 videoaulas assíncronas e 2 encontros síncronos.	Atribuição de <i>FS</i>
14	7. Singularidades e resíduos.	4,5	7.1 Singularidades isoladas. 7.2 Removíveis do tipo pólo e essenciais,	2 videoaulas assíncronas e 2 encontros síncronos.	Teste <i>T7</i> para avaliação e atribuição de <i>FA</i> .
15	7. Singularidades e resíduos.	4,5	7.3 Teorema do resíduo	2 videoaulas assíncronas e 2 encontros síncronos.	Atribuição de <i>FS</i> Realização da Prova P3
16	Recuperação	4,5	Todo o conteúdo	1 encontro síncrono.	Realização da Prova R
<i>TOTAL</i>		<i>72</i>	<i>Toda a ementa da disciplina.</i>	<i>30 videoaulas e 31 encontros síncronos.</i>	<i>Atribuição da média MF Frequências FA e FS.</i>
<p>Observações: - Caso necessário, este cronograma pode sofrer alterações conforme o andamento das atividades.</p>					