



DADOS DE IDENTIFICAÇÃO E ATRIBUTOS

CÓDIGO	NOME	DEPARTAMENTO OU EQUIVALENTE
MATA06	Cálculo E	Departamento de Matemática

CARGA HORÁRIA (estudante)							MODALIDADE/ SUBMODALIDADE	PRÉ-REQUISITO (POR CURSO)
T	T/P ¹	P	PP ²	Ext ³	E	TOTAL	Disciplina/Teórica	Não há
90						90		

CARGA HORÁRIA (docente/turma)							MÓDULO	SEMESTRE DE INÍCIO DA VIGÊNCIA					
T	T/P	P	PP	Ext	E	TOTAL	T	T/P	P	PP	Ext	E	2023.1
90							45						

EMENTA

- As funções harmônicas (em R^2) e as funções de uma variável complexa. As transformações do plano complexo em si mesmo. O limite, a continuidade e a derivação de funções de uma variável complexa. As funções holomorfas.
- As sequências e as séries com termos complexos. O critério de Cauchy. As séries de potências. As funções analíticas. A adição, a multiplicação e a inversão de séries de potência.
- A integral de uma função complexa ao longo de um caminho. Primitivas de funções contínuas. O teorema integral de Cauchy. Enunciação do teorema de Cauchy-Goursat. A fórmula integral de Cauchy. As derivadas de funções holomorfas. Analiticidade das funções holomorfas.
- A expansão de Laurent e as singularidades. Uso da expansão de Laurent no cálculo de integrais. Os resíduos. O cálculo, mediante resíduos, de integrais de funções reais.
- Funções vetoriais de variável real. Curvas regulares no espaço tridimensional. As integrais de primeira e de segunda espécie ao longo de tais curvas.
- A parametrização de superfícies e as integrais de primeira e de segunda espécie sobre superfícies.
- As funções reais de variável vetorial. Estudo dos máximos e mínimos. Estudo dos extremos condicionados. As integrais triplas.
- As funções vetoriais de variável vetorial e os campos de vetores. Os campos conservativos de vetores e os potenciais escalares. A divergência de um campo de vetores e os campos solenoidais. O teorema de Ostrogradski-Gauss. O rotacional de um campo de vetores e os potenciais vetoriais. O teorema de Stokes.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Proficiência no uso da derivada e integração de funções reais e complexas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Iniciar os estudantes nos aspectos elementares da teoria das funções de uma variável complexa e da análise vetorial e fornecer-lhes uma introdução sucinta ao problema dos extremantes.

¹ O componente da submodalidade teórico-prática (sem subdivisão do módulo de estudantes para as atividades práticas) terá sua carga horária total dividida, para efeito de cadastro, nos campos "T" e "P" do sistema acadêmico em uso na UFBA, por uma limitação técnica.

² A carga horária de Prática Pedagógica (PP) será registrada no campo "P" do sistema acadêmico em uso na UFBA, por uma limitação técnica.

³ A carga horária de Extensão (Ext) será registrada no campo "P" do sistema acadêmico em uso na UFBA, por uma limitação técnica.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

CONTEÚDO

PROGRAMÁTICO:

- Transformações diferenciáveis de \mathbb{R}^2 em \mathbb{R}^2 e a matriz jacobiana. A transformação de curvas planares. Primeira idéia de transformações conformes. A transformação de regiões planares. A mudança de variável na integral dupla e o determinante jacobiano.
- Enunciação do teorema da curva de Jordan. As funções harmônicas (em \mathbb{R}^2).
- Transformações do corpo dos números complexos em si mesmo. A função afim. A inversão. A projeção estereográfica. As transformações lineares fracionárias. O grupo de Möbius. A função $f(z)=z^2$ e sua inversa. Pontos de ramificação.
- Os limites e a continuidade. A derivação de funções de uma variável complexa e suas propriedades. A propriedade de encadeamento. As condições de Cauchy-Riemann. As funções holomorfas e as funções inteiras. A função exponencial e o logaritmo. Potências arbitrárias.
- As seqüências e as séries numéricas. O critério de convergência de Cauchy. As séries de potências e o raio de convergência.
- O conceito de funções analíticas. A adição, a multiplicação e a inversão de séries de potência.
- A integral de uma função complexa ao longo de um caminho. Primitivas de funções contínuas. As primitivas de funções definidas por séries de potência.
- O teorema integral de Cauchy. Enunciação do teorema de Cauchy-Goursat. A existência de primitivas de funções holomorfas. A fórmula integral de Cauchy.
- Derivadas de funções holomorfas. O princípio do módulo máximo. O teorema de Liouville. “O teorema fundamental da Álgebra”. Analiticidade das funções holomorfas. O teorema de Morera.
- Notícia sobre a convergência uniforme das séries de potência e a analiticidade. A integração e a derivação das séries de potência. A expansão de Laurent e as singularidades. Os quocientes de funções analíticas e os pólos das funções meromorfas. Uso da expansão de Laurent no cálculo de integrais.
- Os resíduos. O cálculo, mediante resíduos, de integrais de funções reais.
- Funções vetoriais de variável real e curvas regulares no espaço tridimensional. Os campos de vetores. As integrais de primeira e de segunda espécie ao longo de curvas no espaço tridimensional. O conceito de valor médio de uma função real ao longo de um arco de curva regular e o correspondente teorema do valor médio.
- As funções reais de variável vetorial. O teorema de Lagrange. A derivação sob o sinal de integração. Estudo dos máximos e mínimos. O teorema de Fermat, a matriz hessiana e o critério de Sylvester. Os extremos condicionados e os multiplicadores de Lagrange.
- A parametrização de superfícies. As integrais de primeira e de segunda espécie sobre superfícies. O conceito de valor médio de uma função real sobre uma superfície regular e o correspondente teorema do valor médio.
- As funções vetoriais de variável vetorial. A matriz jacobiana. A mudança de variável na integração, o determinante jacobiano e as integrais triplas. O conceito de valor médio de uma função real estendida a um corpo e o correspondente teorema do valor médio.
- Os campos conservativos, os potenciais escalares e as superfícies equipotenciais. A divergência de um campo de vetores e os campos solenoidais. O teorema de Ostrogradski-Gauss. O rotacional de um campo de vetores e os potenciais vetoriais. O teorema de Stokes.

METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Apresentar o conteúdo por meio de aulas expositivas introduzindo a história dos problemas que motivaram a criação do conteúdo da disciplina, demonstrar os resultados principais e fomentar a discussão de exemplos práticos de aplicação nas ciências naturais. Além disso, devem ser resolvidos exercícios das principais referências da disciplina.

AValiação DA APRENDIZAGEM

Provas escritas distribuídas ao longo do período letivo que possam avaliar os seguintes itens:

- Escrita matemática e argumentação formal.
- Compreensão de definições e conceitos matemáticos.
- Criatividade para conectar ferramentas matemáticas na resolução de problemas.
- Interpretação textual em linguagem matemática

Além disso, as provas devem satisfazer as seguintes condições:

- Devem ser realizadas pelo menos duas avaliações escritas.
- Provas com tópicos mais sofisticados devem possuir peso pelo menos maior ou igual que as demais.
- Podem ser consideradas como complementos de notas das provas escritas o recebimento de listas de exercícios, artigos ou apresentações de trabalhos orais.

REFERÊNCIAS

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- ÁVILA, Geraldo Severo de Souza (1990). Variáveis complexas e aplicações. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora.
- BOYCE, William E.; DIPRIMA, Richard C. (1969). Elementary differential equations and boundary value problems. New York, John Wiley and Sons.
- CHURCHILL, Ruel V. (1975) Variáveis complexas e suas aplicações. São Paulo, McGrawHill do Brasil e EDUSP.
- HAUSER Jr., Arthur A. (1971) Complex variables with physical applications. New York, Simon and Schuster.
- HSU, Hwei. Análise Vetorial, teoria e resolução de 760 problemas. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1972.
- KAPLAN, W. Cálculo Avançado. São Paulo, Edgard Blucher, 1972.
- KREYSZIG, Erwin (1981). Matemática superior, tomo II e III. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora.
- PISKUNOV, Nikolai. (1978). Cálculo Diferencial e Integral, vol. 1 e 2, 4ª ed. Porto, Ed. Lopes da Silva.
- SOARES, Márcio G. (2001). Cálculo em uma variável complexa. Rio de Janeiro, IMPA.
- SPIEGEL, M. Análise Vetorial, Rio de Janeiro. Livro Técnico, 1961.
- STEWART, James. Cálculo, vol 1, Pioneira Thomson Learning, 2006.
- WILLIAMSON; CROWELL; TROTTER. Cálculo de Funções Vetoriais, vol. I e II. Ao Livro Técnico, 1975.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- APOSTOL, T. M. - Cálculo. Ed. Reverté Ltda. Volume 2
- LANG, Serge. Cálculo com Álgebra Linear, vol. 1 e 2, Rio, Livro Técnico, 1969.

Docente(s) Responsável(is) à época da aprovação do programa:

Nome: _____ Assinatura: _____

Nome: _____ Assinatura: _____

Aprovado em reunião de

Departamento (ou equivalente): _____ em ____/____/____
Assinatura do Chefe _____

Aprovado em reunião de Colegiado de Curso 1 _____ em ____/____/____

Assinatura do Coordenador _____

Aprovado em reunião de Colegiado de Curso 2 _____ em ____/____/____

Assinatura do Coordenador _____

ANEXO IV

**MODALIDADES E SUBMODALIDADES DE COMPONENTES CURRICULARES
(Com base na Resolução CONSEPE 2/2009)**

Modalidade (Regimento UFBA)	Submodalidade	Módulo Estu- dan- tes	Turma Padrão	Hora/ Aula	Especificidade do Componente
Disciplina	Teórica	45	Teórica	Ch (T) P=0 E=0	É considerada disciplina teórica aquela com alto grau de sistematização no tratamento dos conteúdos curriculares estritamente teóricos.
	Teórico-Prática	30	Teórico-Prática	Ch (T+P) E=0	É considerada disciplina teórico-prática aquela com alto grau de sistematização no tratamento dos conteúdos curriculares que aborda conteúdos teóricos e práticos, sem subdivisão do módulo para as atividades práticas.
	Teórico-Prática em laboratório ou campo	10	Prática	Ch (P)	É aquela disciplina cujo trabalho só pode ser realizado em laboratórios e/ou outros campos.
	Teórica e Prática com módulos diferenciados	45 T - 15 P	Teórica e Prática	Ch (T+P's) E=0	Disciplina teórica e prática que aborda conteúdos teóricos e práticos, com subdivisão do módulo para as atividades práticas, cuja turma teórica com módulo 45, é desdobrada em turmas práticas com módulo 15.
		45 T - 05 P			Disciplina teórica e prática que aborda conteúdos teóricos e práticos, com subdivisão do módulo para as atividades práticas, cuja turma teórica com módulo 45, é desdobrada em turmas práticas com módulo 05. Esse tipo de disciplina destina-se, exclusivamente, aos componentes curriculares da Área de Saúde em práticas ambulatoriais e hospitalares.
		45 T - 01 P			Disciplina teórica e prática que aborda conteúdos teóricos e práticos, com subdivisão do módulo para as atividades práticas, cuja turma teórica com módulo 45, é desdobrada em turmas práticas com módulo 01. Esse tipo de disciplina destina-se, exclusivamente, a componentes curriculares da Área de Artes, especialmente nos Cursos de Música.
Atividade	Pesquisa	5	Prática	Ch (P)	Os componentes curriculares desse conjunto, devido a sua diversidade e flexibilidade, onde se estimula um maior protagonismo dos estudantes, terão suas características especificadas em cada projeto pedagógico de Curso, devendo, porém, adaptar-se ao padrão dos módulos estabelecidos.
	Campo	10			
	Laboratório	10			
	ACCS	14			
	Oficina	30			
	Exposição	30			
	Seminário	100			
Estágio	Com acompanhamento individual ou em pequenos grupos	5	Estágio	Ch (E)	São considerados componentes curriculares acompanhados/supervisionados pelo professor presencialmente e que contemplem atendimento em ambientes de serviços de saúde. (assistencial)
	De Licenciatura	15	Estágio	1/4 Ch (T+P+E) + 2 horas para grupos de 15 alunos	São considerados componentes curriculares de estágio para as licenciaturas aqueles registrados no currículo do curso que tenham atendimento individual aos alunos no campo de estágio, que corresponderá a 25% da carga horária prevista para prática de Ensino por turma (Parecer 744/97 – CES – Câmara de Educação Superior do CNE – Conselho Nacional de Educação), somada à carga horária de 2 horas semanais com o docente para orientação, em equipes de 15 alunos.
	Em Equipe	30	Turma (TPE)	1/8 Ch (T+P+E)	São considerados componentes curriculares de estágio aqueles registrados no currículo do curso

				(Cf. Resolução CONSEPE 02/2008)	que tenham atendimento individual aos alunos em equipes maiores que realizam apenas um encontro semanal para debates sobre os estágios nos diversos campos de estágio, externos à UFBA (ex. estágio em farmácias, minas, indústrias, refeitórios, escritórios etc...). A carga horária a ser alocada para o professor será aquela de sua atividade presencial com os alunos.
Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)	Orientação metodológica	30	Prática	Ch (2 h semanais)	Orientação metodológica na fase de planejamento do produto final (monografia, projeto, plano de negócios, relatório de pesquisa, artigo científico ou outros).
	Com acompanhamento individual	5	Prática	Ch (1 h semanal/aluno)	Orientação da elaboração de monografia, de projeto, de plano de negócios, relatório de pesquisa, artigo científico e outros, segundo a especificidade do currículo e do Projeto Pedagógico do Curso
Componentes curriculares de curso de especialização em Residência na área de saúde	Obrigatórios	número de ingressantes	Turma (T; TP e T + P)	Ch (T; TP e T + P)	São considerados componentes curriculares de pós-graduação dos cursos de especialização em residência na área de saúde, contabilizando para o professor somente a carga horária de efetivo acompanhamento presencial.
	Optativos	mínimo de 2/3 do número de ingressantes			
Atividade Pós-graduação	Tirocínio Docente com acompanhamento	5	Prática	Ch (1 h semanal)	Atividade de prática docente em Instituição de Ensino Superior orientada por professor
	Trabalho de Conclusão de residência na área de saúde com acompanhamento individual	1	Tutorial	Ch (1 h semanal)	Elaboração de monografia, relatório de pesquisa e outros produtos, segundo a especificidade do Curso, cujo Projeto deve ter sido aprovado pela Câmara de Pós-Graduação.
	Pesquisa Orientada Projeto de Pesquisa Monografia, Dissertação ou Tese, com acompanhamento individual	1	Tutorial	Ch (1 h semanal)	Elaboração de dissertação ou outro(s) produto(s) (artigos científicos etc.), segundo a especificidade do Curso, cujo Projeto deve ter sido aprovado pela Câmara de Pós-Graduação.



Emitido em 22/05/2023

PROGRAMA E EMENTA Nº 1373/2023 - CAT/IME (12.01.17.14)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado eletronicamente em 23/05/2023 13:18)

JOILSON OLIVEIRA RIBEIRO

CHEFE - TITULAR

DM/IME (12.01.17.03)

Matrícula: ###656#0

(Assinado eletronicamente em 23/05/2023 12:42)

SAMUEL BARBOSA FEITOSA

PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR

DM/IME (12.01.17.03)

Matrícula: ###136#8

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufba.br/public/documentos/> informando seu número: **1373**, ano: **2023**, tipo: **PROGRAMA E EMENTA**, data de emissão: **22/05/2023** e o código de verificação: **efb3aa1c5d**