

Ficha 2 (variável)

Para maiores informações quanto às características exigidas dos planos de ensino no novo período especial (e as rotinas acadêmicas que devem ser detalhadas em seu preenchimento) verificar a resolução, principalmente os artigos de 11 a 15.

Disciplina: MÉTODOS DE FÍSICA TEÓRICA I								Código: CF366	
Natureza: (X) Obrigatória () Optativa		(X) Semestral () Anual () Modular							
Pré-requisito: CÁLCULO IV		Co-requisito:		Modalidade: (X) Presencial () Totalmente EaD () 60 horas *C.H.EaD					
CH Total: 60 CH semanal: 04		Padrão (PD): 60	Laboratório (LB): 00	Campo (CP): 00	Estágio (ES): 00	Orientada (OR): 00	Prática Específica (PE): 00		
Estágio de Formação Pedagógica (EFP):		Extensão (EXT): 00	Prática como Componente Curricular (PCC): 00	Ensino Emergencial Remoto (ERE): 60					
<p>Indicar a carga horária semestral (em PD-LB-CP-ES-OR-PE-EFP-EXT-PCC) *Indicar a carga horária que será à distância.</p> <p style="text-align: center;">EMENTA</p> <p>Técnicas de integração no plano complexo:</p> <p>(1) Fórmula integral de Cauchy; (2) teorema dos resíduos; (3) integração de funções na reta real; (4) integrais na semireta real; integrais angulares; (5) transformações de contorno de integração; (6) aplicações em relações de dispersão: fórmulas de Plemelj, teorema de Kramers-Krönig.</p> <p>Técnicas de solução de equações diferenciais parciais:</p> <p>(1) conceitos gerais de equações diferenciais parciais, problemas de valor inicial, problemas de condição de contorno; (2) método da separação de variáveis; (3) equações importantes da física matemática: equação da onda, equação de difusão, equação de Laplace, equação de Poisson, equação de Schrödinger, equação de Klein-Gordon, equação bi-harmônica; (4) redução de equações diferenciais parciais a problemas de auto-funções; (5) funções especiais: Bessel, harmônicas esféricas, Hermite, Gama, exponencial integral, erro, integrais elípticas, Hipergeométricas de Gauss; (6) aplicações de transformadas integrais para solução de equações diferenciais parciais; (7) método das características.</p> <p style="text-align: center;">PROGRAMA</p> <p>Funções de uma variável complexa. Funções multivalentes, ramos de funções e superfícies de Riemann. Funções analíticas e tipos de singularidades. Integrais no plano complexo: teoremas fundamentais. Séries de Taylor e séries de Laurent. Teorema dos resíduos. Integrais via métodos . Valor principal de integrais. Transformada de Hilbert e relações de dispersão. Classificação de EDPs de 2a ordem. Método das características para EDPs de 2a ordem. Método das características: Exemplos. Separação de variáveis: coordenadas retangulares. Separação de variáveis: coordenadas esféricas. Separação de variáveis: coordenadas cilíndricas. Equações diferenciais fuchsianas: pontos regulares e irregulares de uma EDO . Solução de EDOs pelo método de Frobenius. Método de Frobenius: Exemplos. Equação da onda como uma equação de autovalor. Operadores diferenciais auto-adjuntos. Teoria de Sturm-Liouville. Problemas de Sturm-Liouville: equação de Laplace em coordenadas esféricas. Polinômios de Legendre. Problemas de Sturm-Liouville: equação de Laplace em coordenadas cilíndricas. Funções de Bessel. Problemas de Sturm-Liouville: oscilador harmônico quântico e polinômios de Hermite. Transformada de Fourier.</p> <p style="text-align: center;">OBJETIVO GERAL</p> <p>Capacitar o aluno a enfrentar situações em que métodos matemáticos avançados sejam exigidos na solução de problemas em Física Teórica.</p>									

OBJETIVO ESPECÍFICO

Capacitar o aluno no cálculo de funções de uma variável complexa, bem como na teoria e aplicações de equações diferenciais parciais da física matemática e funções especiais.

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

Aulas expositivas síncronas através da plataforma Microsoft Teams sobre a teoria e resolução de exercícios; listas de exercícios para solidificar o conteúdo tratado em sala de aula. As aulas síncronas serão gravadas e ficarão à disposição dos alunos para reverem o conteúdo quando desejarem. As notas de aula, listas de exercício e outras informações sobre a disciplina serão disponibilizadas para os discentes através da plataforma Teams.

Cronograma (Da Resolução **Art. 7**): Vide Cronograma Anexo.

FORMAS DE AVALIAÇÃO

Serão realizadas 03 provas, todas de forma assíncrona, nas datas assinaladas no cronograma da disciplina. Discentes cuja média das notas das três provas for igual ou superior a 40 e inferior a 70 poderão realizar exame final, de forma assíncrona na data assinalada no cronograma.

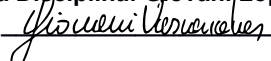
BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Notas de aula do professor, disponibilizadas em pdf.
2. G. B. Arfken e H. J. Weber, Mathematical Methods for Physicists, 6th ed, Elsevier, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. E. Kreyszig, Matemática Superior, Livros Técnicos e Científicos, RJ, 1986.
2. S. Hassani, Mathematical Physics: A Modern Introduction to Its Foundations, Springer, 2013
2. S. Hassani, Mathematical Methods: For Students of Physics and Related Fields, Springer, 2000
4. G. Stephenson, Uma Introdução às Equações Diferenciais Parciais, Edgar Blücher, São Paulo, 1975.

Professor da Disciplina: Giovani Lopes Vasconcelos

Assinatura: 

Chefe de Departamento ou Unidade equivalente:

Assinatura: _____

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE BACHARELADO EM FÍSICA
CF366 – MÉTODOS DE FÍSICA TEÓRICA I – 2021

Prof. Giovani L. Vasconcelos (giovani@fisica.ufpr.br)

I – CRONOGRAMA

Data	Aula	Assunto
		Unidade I (Variáveis Complexas): Funções Analíticas, Integração no Plano Complexo, Transformada de Hilbert. Caps. 6 e 7 (09 aulas)
21/09	1	Informações sobre o curso. Funções de uma variável complexa.
23/09	2	Funções multivalentes, ramos de funções e superfícies de Riemann.
28/09	3	Funções analíticas e tipos de singularidades. Integrais no plano complexo: teoremas fundamentais.
30/09	4	Séries de Taylor e séries de Laurent
05/10	5	Teorema dos resíduos
07/10	6	Integrais via métodos dos resíduos
14/10	7	Integrais via métodos dos resíduos
19/10	8	Valor principal de integrais; transformada de Hilbert.
21/10	9	Relações de dispersão e relações de Kramers-Kronig
22/10	10	PRIMEIRA PROVA – AVALIAÇÃO ASSÍNCRONA
		Unidade II (Equações Diferenciais Parciais): Separação de Variáveis, Equações Fuchsianas e Método de Frobenius. (07 aulas)
26/10	11	Classificação de EDPs de 2ª ordem
28/10	12	Separação de variáveis: coordenadas retangulares
04/11	13	Separação de variáveis: coordenadas esféricas
09/11	14	Separação de variáveis: coordenadas cilíndricas
11/11	15	Equações diferenciais fuchsianas: pontos regulares e irregulares de uma EDO
16/11	16	Método de Frobenius para EDOs com pontos regulares. Polinômios de Legendre e Hermite.
18/11	17	Método de Frobenius para EDOs com pontos singulares regulares. Funções de Bessel.
19/11	18	SEGUNDA PROVA – AVALIAÇÃO ASSÍNCRONA
		Unidade III (EDPs da Física Matemática): Teoria de Sturm-Liouville, Funções Especiais, Transformada de Fourier. Caps. 10, 11, 12, 13 e 15 (08 aulas)
23/11	19	Equação da onda como uma equação de autovalor
25/11	20	Operadores diferenciais auto-adjuntos
30/11	21	Teoria de Sturm-Liouville
02/12	22	Aplicações da teoria de Sturm-Liouville: Equação de Laplace em coordenadas esféricas.
07/12	23	Aplicações da teoria de Sturm-Liouville: Equação de Laplace em coordenadas cilíndricas.
09/12	24	Oscilador harmônico quântico e polinômios de Hermite
14/12	25	Transformada de Fourier: definição e principais propriedades
16/12	26	Solução de EDPs via transformada de Fourier
17/12	27	TERCEIRA PROVA - AVALIAÇÃO SÍNCRONA – 09:30-11:30
23/12		Prova Final - AVALIAÇÃO ASSÍNCRONA – 08:00-22:00

II – BIBLIOGRAFIA

- Livro-Texto: Arfken & Weber, Mathematical Methods for Physicists, 6th ed.
- Consulta:
 - G. L. Vasconcelos, Notas de Aula, UFPR, 2021.
 - S. Hassani, Mathematical Methods: For Students of Physics and Related Fields.
 - S. Hassani, Mathematical Physics: A Modern Introduction to Its Foundations.