

UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO		
UNIDADE – ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO		
DISCIPLINA – MÉTODOS MATEMÁTICOS PARA A FÍSICA		
CÓDIGO DA DISCIPLINA – FIS08		
CARGA HORÁRIA TOTAL – 60 HORAS TEÓRICAS		
EMENTA		
<p><i>O curso tem como objetivo colocar o estudante em contato os principais métodos matemáticos utilizados na resolução de problemas em física. Os conteúdos compreendem: coordenadas curvilíneas, métrica e operadores diferenciais, tensores, álgebra linear e operadores, análise de Fourier e transformações integrais, tópicos avançados em análise complexa, equações diferenciais ordinárias, Sturm-Liouville, equações diferenciais parciais e funções de Green.</i></p>		
ÁREA/EIXO/NÚCLEO	COMPETÊNCIA(S)	HABILIDADES
CIÊNCIAS EXATAS FÍSICA DE MATERIAIS NÚCLEO COMUM OBRIGATÓRIO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar conceitos fundamentais, introduzindo a álgebra de operadores, revisar a análise de Fourier e suas transformações. 2. Compreender os principais conceitos acerca de tópicos avançados de análise complexa. 3. Aplicar Equações Diferenciais Ordinárias e Parciais em diversos problemas em Física. 4. Aplicar a função de Green em diversos problemas em Física. 	COMPETÊNCIA 1 <ul style="list-style-type: none"> • Revisar de conceitos acerca de operações com grandezas vetoriais e tensoriais. • Revisar diferentes sistemas de coordenadas e operações entre sistemas. • Compreender os princípios de espaços vetoriais, operadores, sua álgebra, e funcionais lineares. • Compreender o conceito da função delta de Dirac e operadores Hermitianos. • Diagonalizar operadores. • Revisar os principais conceitos acerca da análise de Fourier: séries, transformações, transformada de Laplace e Teorema da Convolação. COMPETÊNCIA 2 <ul style="list-style-type: none"> • Revisar os principais conceitos da análise complexa. • Compreender o conceito de funções harmônicas e transformações conformes. • Compreender o conceito de ponto e corte de ramificação e superfícies de Riemann. COMPETÊNCIA 3 <ul style="list-style-type: none"> • Revisar os principais conceitos acerca de Equações Diferenciais Ordinárias. • Aplicar os métodos de resolução de problemas em Física utilizando Equações Diferenciais Ordinárias: condições de contorno, casos homogêneos e não-homogêneos. • Revisar os principais conceitos acerca de Equações Diferenciais Parciais.



- Aplicar os métodos de resolução de problemas em Física utilizando Equações Diferenciais Parciais.
- Aplicar a equação de Laplace em coordenadas esféricas e obter os polinômios de Legendre, harmônicos esféricos e compreender suas propriedades.
- Aplicar a equação de Laplace em coordenadas cilíndricas, obter as funções de Bessel e compreender suas propriedades.
- Resolver a equação de Schrödinger, obter os polinômios de Hermite e compreender suas propriedades.

COMPETÊNCIA 4

- Compreender os fundamentos das funções de Green e suas aplicações
- Aplicar a função de Green na resolução da equação do calor.
Aplicar a função de Green na resolução da equação de onda.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. *Coordenadas Curvilíneas, Métrica, Operadores Diferenciais e Tensores: Coordenadas esféricas e cilíndricas, métrica, gradiente, divergência, rotacional, vetores e índices, propriedades de transformações de vetores, vetores covariantes e contravariantes, pseudovetores, tensores e suas propriedades algébricas.*
2. *Álgebra Linear e Operadores: espaços vetoriais de dimensão finita, produto interno, operadores, funcionais lineares e espaço dual, operadores Hermitianos, unitários e de projeção, decomposição espectral, diagonalização simultânea de operadores Hermitianos. Espaços vetoriais de dimensão infinita: espaço de Hilbert, o espaço das funções quadrado integráveis, função delta de Dirac.*
3. *Análise de Fourier e Transformações Integrais: Série de Fourier, Transformada de Fourier. Transformada de Laplace e sua inversa. Teorema da convolução.*
4. *Tópicos Avançados em Análise Complexa: Funções harmônicas e transformações conformes. Funções multivalentes, ponto e corte de ramificação, superfícies de Riemann. Expansão assintótica através do método do ponto de sela.*
5. *Equações Diferenciais Ordinárias (Edos): EDOs de primeira ordem, fatores integrantes. EDOs lineares de segunda ordem, Wronskiano, solução geral do caso não-homogêneo. Teoria de Sturm-Liouville, operadores diferenciais auto adjuntos, condições de contorno, solução de casos não-homogêneos.*
6. *Equações Diferenciais Parciais (Edps): EDPs importantes da Física. Separação de variáveis. A equação de Laplace em coordenadas esféricas: polinômios de Legendre e suas propriedades, harmônicos esféricos e suas propriedades. A equação de Laplace em coordenadas cilíndricas: funções de Bessel e suas propriedades. Equação de Schrödinger para o oscilador harmônico: polinômios de Hermite e suas propriedades. Equação de Schrödinger para o átomo de hidrogênio: polinômios de Laguerre e suas propriedades.*
7. *Funções de Green: Função de Green para o Laplaciano. Função de Green para a equação do calor. Função de Green para a equação de onda.*



BIBLIOGRAFIA

1. HASSANI S. **Mathematical Methods: For Students of Physics and Related Fields**. 2^a Ed., Springer, 2009.
2. ARFKEN, G. B. and WEBER H. J. **Mathematical Methods for Physicists**. 7th. Ed., Academic Press, 2012.
3. BOAS, M. L. **Mathematical Methods in the Physical Sciences**. 3rd. Ed., Wiley, 2005.
4. MATHEWS, J. and WALKER, R. L. **Mathematical Methods of Physics**. 2nd. Ed., W. A. Benjamin, 1970.
5. HASSANI, S. **Mathematical Physics: A Modern Introduction to Its Foundations**. 1st. Ed., Springer, 1999.

