

EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS APLICADAS

Código: NHZ3078-15

Quadrimestre: TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: MCTB010-13 Calculo Vetorial e Tensorial, NHT3066-15 Variáveis Complexas e Aplicações

Professor: Adriano Reinaldo Viçoto Benvenho

Ementa:

1. Equações diferenciais parciais e suas classificações.
2. Separação de Variáveis e Método de Frobenius.
3. Polinômios de Legendre e harmônicos esféricos.
4. Funções de Bessel.
5. Polinômios de Hermite.
6. Ortogonalidade e Problema de Sturm-Liouville.
7. Funções de Green e distribuições.

Bibliografia Básica:

- 1- Arfken & Weber - Mathematical Methods for Physicists; Spiegel - Análise de Fourier.
- 2- MARY L. BOAS, MATHEMATICAL METHODS IN THE PHYSICAL SCIENCES
- 3- João Barcelos Neto, Matemática para físicos com aplicações, vol II Bibliografia

Bibliografia Complementar:

- 1- ANDREWS, G. E.; ASKEY, R.; ROY, R. Special Functions, Cambridge University Press, 1999.
- 2- BRONSON, R.; COSTA, G. Differential Equations, 3rd Edition, Schaum's outline, 2006
- 3- FIGUEIREDO, DJAIRO GUEDES DE, ANÁLISE DE FOURIER E EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS
- 4- OLIVEIRA, C. E. ; MAIORINO, J. E. Introdução aos métodos da Matemática aplicada. Campinas: Editora da Unicamp, 1997.
- 5- BUTKOV, E.; Física Matemática. LCT. 1998.

Aula/ Período	Unidade (Tema Principal)	Sub-Unidades/ (Subtemas)	Objetivos Específicos	Atividades teóricas e recursos (ferramentas EAD)
Semana 1	Equações Diferenciais Parciais e Suas Classificações	1.1 - Introdução <u>1.1.1</u> - Exemplos de Equações Diferenciais <u>1.1.2</u> - Equações de Primeira Ordem <u>1.1.3</u> - Equações Parciais de Segunda Ordem <u>1.1.4</u> - Condições de Contorno e Separação de Variáveis	Entender aspectos básicos relacionados a Equações Diferenciais em uma variável e várias variáveis	1. Video aulas 2. Roteiro de detalhado de Estudo 3. Lista de Exercícios
Semana 2	Sistemas de Equações Diferenciais Parciais	2.1 - Equação de Onda (Corda Vibrante) 2.2 - Equação do Calor	Desenvolver e Resolver estas duas equações diferenciais	1. Video aulas 2. Roteiro de detalhado de Estudo 3. Lista de Exercícios
Semana 3	Teoria de Sturm-Liouville	3.1 - Introdução 3.2 - Operadores Hermitianos 3.3 - Equações Diferenciais Ordinárias - Problema de Autovalores 3.4 - Métodos Variacionais	Aprender como a teoria pode ser aplicada em problemas físicos	1. Video aulas 2. Roteiro de detalhado de Estudo 3. Lista de Exercícios 4. Entrega de Atividade pelo Moodle
Semana 4	Método de Frobenius	4.1 - Oscilador Harmônico Simples 4.2 - Solução pelo Método de Frobenius	Aprender a utilizar o método de Frobenius e aplicá-lo em soluções de Equações Diferenciais	1. Video aulas 2. Roteiro de detalhado de Estudo 3. Lista de Exercícios

Semana 5	Polinômios de Hermite	5.2 - Oscilador Harmônico Quantizado <u>5.2.1</u> - Polinômios de Hermite <u>5.2.2</u> - Relações de Recorrência <u>5.2.3</u> - Valores Especiais <u>5.2.4</u> - Relação de Rodrigues <u>5.2.5</u> - Ortogonalidade e Normalização	Aprender a utilizar as relações dos polinômios de Hermite	1. Video aulas 2. Roteiro de detalhado de Estudo 3. Lista de Exercícios 4. Entrega de Atividade pelo Moodle
Semana 6	Polinômios de Legendre	6.1 - Solução para a Esfera em um Campo Elétrico Uniforme <u>6.1.1</u> - Background <u>6.1.2</u> - Equação de Legendre <u>6.1.3</u> - Solução da Equação de Legendre pelo método de Frobenius <u>6.1.4</u> - Polinômios de Legendre <u>6.1.5</u> - Relações de Recorrência	Desenvolver ferramentas matemáticas visando resolver um problema importante em eletromagnetismo	1. Video aulas 2. Roteiro de detalhado de Estudo 3. Lista de Exercícios
Semana 7	Polinômios de Legendre (Continuação)	7.1 - Solução para a Esfera em um Campo Elétrico Uniforme (Continuação) <u>7.1.1</u> - Relação de Rodrigues <u>7.1.2</u> - Ortogonalidade <u>7.1.3</u> - Séries de Legendre <u>7.1.4</u> - Solução do Problema 7.2 - Expansão em Multipolos	Desenvolver ferramentas matemáticas visando resolver um problema importante em eletromagnetismo	1. Video aulas 2. Roteiro de detalhado de Estudo 3. Lista de Exercícios 4. Entrega de Atividade pelo Moodle
Semana 8	Harmônicos Esféricos - Polinômios Associados de Legendre	8.1 - O Átomo de Hidrogênio <u>8.1.1</u> - Separação de Variáveis <u>8.1.2</u> - Solução da Equação em θ, ϕ (Harmônicos Esféricos) <u>8.1.3</u> - Polinômios Associados de Legendre (Desenvolvimento dos Harmônicos Esféricos)	Aprender a resolver com desenvoltura um dos problemas mais importantes em Mecânica Quântica	1. Video aulas 2. Roteiro de detalhado de Estudo 3. Lista de Exercícios

		<p><u>8.1.4</u> - Relação de Rodrigues</p> <p><u>8.1.5</u> - Ortogonalidade dos Polinômios Associados</p>		
Semana 9	Outras Funções Especiais	<p>9.1 - Polinômios de Laguerre (solução do átomo de hidrogênio)</p> <p>9.2 - Funções de Bessel (Problema da Cavidade Ressonante Cilíndrica)</p>	Resolução da Equação radial do Átomo de hidrogênio por meio dos polinômios de Laguerre e a solução da cavidade ressonante	<p>1. Video aulas</p> <p>2. Roteiro de detalhado de Estudo</p> <p>3. Lista de Exercícios</p> <p>4. Entrega de Atividade pelo Moodle</p>
Semana 10	Teoria das Distribuições	<p>10.1 - Função Delta de Dirac</p> <p>10.2 - Sequências Delta</p> <p>10.3 - Representação das Funções Delta</p> <p>10.4 - Aplicações</p> <p>10.5 Distribuição Gamma</p>	Aprendizado de teoria de distribuições e aplicá-los em problemas físicos como a perturbação em um sistema em um pequeno intervalo de tempo	<p>1. Video aulas</p> <p>2. Roteiro de detalhado de Estudo</p> <p>3. Lista de Exercícios</p>
Semana 11	Funções de Green	<p>11.1 - Funções de Green Aplicadas</p> <p><u>11.1.1</u> - Equação de Laplace</p> <p><u>11.1.2</u> - Equação de Poisson</p>	Aprender como aplicar as funções de Green em problemas em Física	<p>1. Video aulas</p> <p>2. Roteiro de detalhado de Estudo</p> <p>3. Lista de Exercícios</p> <p>4. Entrega de Atividade pelo Moodle</p>
Semana 12	Avaliação	Todos os Tópicos Abordados no Quadrimestre		Avaliação Baseada em Conceitos Básicos e Cálculos

				Matemáticos e Assíncrona
--	--	--	--	--------------------------

Observação: Será utilizado o Moodle como ambiente virtual de avaliação (AVA)

Metodologia de Avaliação

5 Atividades

- Atividade 1 – Até 13/06
- Atividade 2 – Até 27/06
- Atividade 3 – Até 11/07
- Atividade 4 – Até 25/07
- Atividade 5 – Até 08/08

E uma Avaliação

- Avaliação 09/08 a 11/08 (assíncrona) perfazendo 72 horas
- O aluno deverá entregar pelo menos 4 listas de exercícios caso contrário será reprovado por faltas
- A nota será de 50% da média das listas + 50 % da média das provas.