

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE RESERVATÓRIO E DE EXPLORAÇÃO
(MESTRADO E DOUTORADO ACADÊMICO - *STRICTO SENSU*)**

PROGRAMA ANALÍTICO DE DISCIPLINA (EMENTA)

Sigla: **LEP1869** Nome: **Elementos da Física Matemática: Equações Diferenciais Parciais**

Horas teórica: **68** Horas prática: **0** Horas extraclasse: **0** Carga horária total: **68**
Créditos: **4** Tipo de aprovação: **Média/Frequência**
Pré-requisitos: [LEP1866 - Elementos da Física Matemática: Equações Diferenciais Ordinárias](#)

Ementa:

1. Conceitos Básicos
2. Equações Diferenciais Parciais da Primeira Ordem
3. Equações Diferenciais Parciais da Segunda Ordem
4. Aplicações

Conteúdo programático:

1. Conceitos Básicos - 12h

- 1.1. Modelos Matemáticos
- 1.2. Equações Diferenciais Parciais
 - 1.2.1. Equações e Soluções
 - 1.2.2. Problemas Bem Posto
 - 1.2.3. Linearidade versus Não-Linearidade
- 1.3. Leis de Conservação
 - 1.3.1. Caso Um Dimensional
 - 1.3.2. Caso Multidimensional
 - 1.3.3. Relações Constitutivas
- 1.4. Problemas de Valores Inicial e de Contorno
- 1.5. Ondas
 - 1.5.1. Ondas Viajantes
 - 1.5.2. Ondas Planas

2. Equações Diferenciais Parciais da Primeira Ordem - 24h

- 2.1. Introdução
- 2.2.1. Classificação das Equações Diferenciais Parciais da Primeira Ordem
- 2.2.2. Construção das Equações Diferenciais Parciais da Primeira Ordem
- 2.2.3. Interpretação Geométrica das Equações Diferenciais Parciais da Primeira Ordem
- 2.2. Leis de Conservação Lineares e Método das Características
 - 2.2.1. Equação de Adveção com Coeficientes Constantes
 - 2.2.2. Equação de Adveção com Coeficientes Variáveis
- 2.3. Leis de Conservação Não-Lineares e Método das Características
 - 2.3.1. Características
 - 2.3.2. Catástrofe de Gradiente e Tempo de Queda
 - 2.3.3. Solução Suave por Partes
 - 2.3.4. Ondas de Choque
 - 2.3.5. Ondas de Rarefação
 - 2.3.6. Um Exemplo com Ondas de Rarefação e Choque
 - 2.3.7. Condição de Entropia
 - 2.3.8. Solução Fraca

3. Equações Diferenciais Parciais da Segunda Ordem – 24h

- 3.1. Equações Hiperbólicas
 - 3.1.1. Conceitos Básicos
 - 3.1.2. Equação de Onda
 - 3.1.3. Problema de Cauchy
 - 3.1.4. Problemas de Valores de Contorno
- 3.2. Equações Parabólicas
 - 3.2.1. Conceitos Básicos

- 3.2.2 Equação de Difusão
- 3.3.3 Problema de Cauchy
- 3.3.4 Problemas de Valores de Contorno
- 3.3.5 Princípio do Máximo
- 3.4. Equações Elípticas
 - 3.4.1 Conceitos Básicos
 - 3.4.2 Equação de Laplace
 - 3.4.3 Problemas de Valores de Contorno
- 4. Aplicações - 8h**
 - 4.1 Aplicações à Engenharia de Petróleo
 - 4.2. Aplicações à Geofísica

Bibliografia:

1. BILLINGHAM, J.; KING, A. C. Wave Motion, Cambridge University Press.
2. DEBNATH, L. Nonlinear Partial Differential Equations for Scientists and Engineers. Birkhauser, Boston.
3. FARLOW, S. J. Partial Differential Equations for Scientists and Engineers. Dover Publications, Inc, NY.
4. KNOBEL, R. An Introduction to Mathematical Theory of Waves. American Mathematical Society, Institute for Advanced Study, NY.
5. LOGAN, J. D. An Introduction to Nonlinear Partial Differential Equations, John Wiley & Sons.
6. PRIIMENKO, V. I., SIQUEIRA, F. D. Métodos da Física-Matemática. Parte II: Equações Diferenciais Parciais. Notas de Aula. LENEP/CCT/UENF.
7. FARLOW, S. J. Partial Differential Equations for Scientists and Engineers. Dover Publications, Inc, NY.
8. KREYSZIG, E. Advanced Engineering Mathematics. John Wiley & Sons, NY.
9. KNOBEL, R. An Introduction to Mathematical Theory of Waves. American Mathematical Society, Institute for Advanced Study, NY.
10. LOGAN, J. D. An Introduction to Nonlinear Partial Differential Equations, John Wiley & Sons, 2008.
11. OLIVEIRA, E. C., TYGEL, M. Métodos Matemáticos para Engenharia. SBM, Rio de Janeiro, 2005.
12. PRIIMENKO, V. I., SIQUEIRA, F. D. Métodos da Física-Matemática. Parte II: Equações Diferenciais Parciais. Notas de Aula. LENEP/CCT/UENF, 2016.