



Plano de Ensino

Universidade Federal do Espírito Santo

Campus de São Mateus

Curso: Engenharia de Petróleo - São Mateus

Departamento Responsável: Departamento de Engenharia e Tecnologia

Data de Aprovação (Art. nº 91): 10/03/2023

DOCENTE PRINCIPAL : DANIEL DA CUNHA RIBEIRO

Matrícula: 1956013

Qualificação / link para o Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8563308324482367>

Disciplina: TÉCNICAS DE MODELAMENTO NUMÉRICO

Código: DET08407

Período: 2023 / 1

Turma: 34.1

Carga Horária Semestral: 45

Distribuição da Carga Horária Semestral

| Créditos: 3 | Teórica | Exercício | Laboratório |
|-------------|---------|-----------|-------------|
| | 30 | 15 | 0 |

Ementa:

Elementos do Matlab. Os métodos numéricos de solução de equações algébricas lineares e não-lineares. Equações de diferenças. Métodos das diferenças finitas para equações diferenciais ordinárias. Métodos das diferenças finitas para equações diferenciais parciais.

Objetivos Específicos:

Como transformar um modelo matemático em um algoritmo numérico; Como obter uma solução numérica (iterativa) de um modelo matemático; Desenvolver habilidades de programação de modelos matemáticos; Como interpretar resultados numéricos;

Conteúdo Programático:

- 1 - Introdução ao curso
- 2 - Elementos de linguagem Matlab
- 3 - Soluções de sistemas de equações lineares
- 4 - Soluções de sistemas de equações não-lineares
- 5 - Método das diferenças finitas
- 6 - Aplicação do MDF a EDOs
- 7 - Aplicação do MDF a EDPs

Metodologia:

Serão utilizadas ferramentas multimídia para expor os conceitos matemáticos e numéricos fundamentais. Computadores deverão ser disponibilizados aos alunos para os exercícios de programação. Deverá estar disponível o software Matlab ou Octave nestes computadores.

Critérios / Processo de avaliação da Aprendizagem :

A avaliação se dará através de listas de exercícios (LE no valor total de 10 pontos) ao final de cada módulos e um projeto final (P no valor de 10 pontos). Ambos serão baseados na implementação de códigos na linguagem Matlab/Octave. O projeto final contará ainda com relatório. Ao final, a média parcial será composta por:

$$MP = 0,6*LE + 0,4*P$$

Bibliografia básica:

CHAPRA, Steven C. **Métodos numéricos para engenharia**. 7. Porto Alegre AMGH 2016 1 recurso online ISBN 9788580555691.

CHAPRA, Steven C. **Métodos numéricos aplicados com matlab® para engenheiros e cientistas**. 3. Porto Alegre AMGH 2013 1 recurso online ISBN 9788580551778.

LINGE, Svein; LANGTANGEN, Hans Petter. **Programming for Computations MATLAB / Octave**. [S.l.]: Springer, 2016. v. 14.

Bibliografia complementar:

NUNES, Giovani Cavalcanti; MEDEIROS, José Luiz de; ARAÚJO, Ofélia de Queiroz Fernandes. **Modelagem e controle na produção de petróleo**: aplicações em MATLAB. São Paulo: Blucher, 2010. 495 p. ISBN 9788521205678 (broch.).

LIMA, Luiz E.M. Application of the one-dimensional drift-flux model for numerical simulation of gas liquid isothermal flows in vertical pipes: a mechanistic approach based on the flow pattern. SN Applied Sciences, v. 2, n. 4, p. 1-13, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s42452-020-2440-x> >.

WHITE, R. E. **Computational mathematics**: models, methods, and analysis with MATLAB and MPI. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC, 2004. xvi, 385 p. ISBN 9781584883647 (enc)

GOCKENBACH, Mark S. **Partial differential equations**: analytical and numerical methods. 2nd ed. Philadelphia, Pa.: Society for Industrial and Applied Mathematics, 2011. xx, 654 p. ISBN 9780898719352 (end.)

CAZAREZ-CANDIA, Octavio; VÁSQUEZ-CRUZ, Mario A. Prediction of pressure, temperature, and velocity distribution of two-phase flow in oil wells. Journal of Petroleum Science and Engineering, v. 46, n. 3, p. 195-208, 2005.

Cronograma:

| Aula | Data | Descrição | Exercícios | Observações |
|------|------------|--|------------|-------------|
| 01 | 23/03/2023 | Introdução ao curso. Conteúdo. Bibliografia. Avaliação. | | |
| 02 | 30/03/2023 | Modelagem matemática. Computadores. Análise de Erros. | | |
| 03 | 06/04/2023 | Elementos da linguagem Matlab/Octave. Variáveis escalares e matriciais. Operações. Funções prontas da linguagem. Plots. | | |
| 04 | 13/04/2023 | Elementos de linguagem Matlab/Octave. Estruturas de programação: if, for, while, case. Definições de funções do usuário. | | |
| 05 | 20/04/2023 | Sistemas de equações lineares. Solução direta. Eliminação de Gauss, Decomposição LU, Gauss-Seidl, Thomas. Implementação. Solução numérica. | | |
| 06 | 27/04/2023 | Sistemas de Equações não lineares. Métodos abertos. Métodos intervalares. Newton-Raphson | | |
| 07 | 04/05/2023 | Método das Diferenças Finitas. Características. Limitações. Ordem de aproximação. | | |
| 08 | 11/05/2023 | Equações Diferenciais Ordinárias. Problemas de valor inicial. Métodos Runge-Kutta. Rigidez. | | |
| 09 | 18/05/2023 | Equações Diferenciais ordinárias. Problemas de valor de contorno. Método das Diferenças finitas aplicados a EDOs. | | |
| 10 | 25/05/2023 | Equações Diferenciais Parciais. Introdução e classificação. Características matemáticas e físicas. Exemplos na Engenharia. | | |
| 11 | 01/06/2023 | Equações Diferenciais Parciais. Equações elípticas. Técnicas de Solução. Condições de contorno. | | |
| 12 | 15/06/2023 | Equações Diferenciais Parciais. Equações Parabólicas. Métodos explícitos e implícitos. Método de | | |

| Aula | Data | Descrição | Exercícios | Observações |
|------|------------|--|------------|-------------|
| | | Crank-Nicholson. | | |
| 13 | 22/06/2023 | Equações Diferenciais Parciais. Equações Hiperbólicas. Solução através do MDF. | | |
| 14 | 29/06/2023 | Projeto Final. Apresentação do problema físico. Modelagem matemática. Fluxograma e pseudocódigo. | | |
| 15 | 06/07/2023 | Desenvolvimento do Projeto Final. Discussão sobre o desenvolvimento do Projeto. | | |
| 16 | 20/07/2023 | Apresentação do Projeto Final. | | |

Observação: