



## Plano de Ensino

**Universidade Federal do Espírito Santo**

**CEUNES - Centro Universitario Norte Do Espirito**

**Curso:** Engenharia de Petróleo - São Mateus

**Departamento Responsável:** Departamento de Engenharias e Tecnologia - CEUNES

**Data de Aprovação (Art. nº 91):** 27/08/2019

**DOCENTE PRINCIPAL :** DANIEL DA CUNHA RIBEIRO

Matrícula: 1956013

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

**Disciplina:** MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE RESERVATÓRIOS

**Código:** DET08299

**Período:** 2019 / 2

**Turma:** 34.1

**Pré-requisito:**

**Carga Horária Semestral:** 60

Disciplina: DET08155 - ENGENHARIA DE RESERVATÓRIO

### Distribuição da Carga Horária Semestral

Créditos: 4	Teórica	Exercício	Laboratório
	30	15	15

### Ementa:

Modelo físico e matemático de reservatórios. Modelo numérico: sistemas de equações, formas de discretização, definição da malha. Modelo computacional. Simulação: ajuste de histórico, previsão de produção, análise de alternativas. Simuladores comerciais.

### Objetivos Específicos:

### Conteúdo Programático:

1. Introdução a modelagem e simulação de reservatórios
  - 1.1. Revisão de conceitos básicos de engenharia de reservatórios
  - 1.2. Propriedades das rochas
  - 1.3. Propriedades dos fluidos
  - 1.4. Conservação da massa
2. Conceitos matemáticos
  - 2.1. Diferenciação e derivação
  - 2.2. Teoria de EDO
  - 2.3. Discretização
  - 2.4. Álgebra linear
3. Escoamento monofásico em meios porosos
  - 3.1. Princípios de conservação
  - 3.2. Equacionamento
  - 3.3. Condições de contorno e iniciais
4. Aproximação por diferenças finitas
  - 4.1. Construção de malhas
  - 4.2. Aproximações espaciais
  - 4.3. Aproximações temporais
  - 4.4. Condições de contorno e iniciais
  - 4.5. Formulações explícita e implícita
5. Modelagem de poço
  - 5.1. Termos de fonte e sumidouro de massa
  - 5.2. Simulação de poço único
  - 5.3. Malhas
  - 5.4. Acoplamento poço-reservatório
6. Solução das equações lineares
  - 6.1. Equações discretizadas na forma matricial
  - 6.2 Métodos de solução
7. Solução numérica das equações do escoamento monofásico

- 7.1. Escoamento incompressível
- 7.2. Escoamento fracamente incompressível
- 7.3. Escoamento compressível
- 7.4. Balanço de materiais
8. Simulação do escoamento multifásico em meios porosos
  - 8.1. Equacionamento
  - 8.2. Aproximação por diferenças finitas
  - 8.3. Métodos de resolução das equações discretizadas
  - 8.4. Problemas específicos
9. Aplicações da simulação de reservatórios
  - 9.1. Análise de dados
  - 9.2. Construção do modelo
  - 9.3. Ajuste histórico
10. Simulação versus abordagem clássica
  - 10.1. Balanço de materiais
  - 10.2. Métodos analíticos
  - 10.3. Curva de declínio.

#### **Metodologia:**

A disciplina contará com aulas presenciais para discussão do conteúdo com apoio do AVA para aprendizagem dos conceitos com recursos multimídia.

#### **Critérios / Processo de avaliação da Aprendizagem :**

A avaliação se dará em duas partes para compor a média final (MF): Listas de exercícios (LE) periódicas compreendendo todo conteúdo e projeto de disciplina (PD). O PD terá duas partes: trabalho escrito e apresentação. O trabalho escrito é individual enquanto que o a apresentação será única com o aluno a apresentar sendo sorteado no dia da avaliação. A média parcial (MP) será:

$$MP = (PD+média(LE))/2$$

Se  $MP \geq 7.0$  -> Aprovado, MF = MP

Caso contrário -> Prova Final (PF)

$$MF = (MP+PF)/2$$

Se  $MF \geq 5.0$  -> Aprovado

Caso contrário -> Reprovado

#### **Bibliografia básica:**

Anderson, DA; Pletcher, RH; Tannehill, JC. *Computational fluid mechanics and heat transfer*. 2nd ed. PA: Taylor & Francis, 1997.

Fanchi, JR. *Principles of applied reservoir simulation*. 3rd ed. Burlington, Mass.: Elsevier, 2006.

Ferziger, JH.; Peric, M. *Computational methods for fluid dynamics*. 3rd ed., rev. - Berlin: Springer, 2002.

Maliska, CR. Transferência de calor e mecânica dos fluidos computacional. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2004.

Rosa, A J; Carvalho, RS; Xavier, JAD. Engenharia de reservatórios de petróleo, Cap. 12. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

Satter, A; Baldwin, J; Jespersen, R. *Computer-assisted reservoir management*. Tulsa: Pennwell, 2000.

Versteeg, HK; Malalasekera, W. *An introduction to computational fluid dynamics: the finite volume method*. 2nd ed. Harlow, England: Pearson Prentice Hall, 2007.

#### **Bibliografia complementar:**

#### **Cronograma:**

#### **Observação:**