



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): 20/03/2023

DOCENTE PRINCIPAL : OLDRICH JOEL ROMERO GUZMAN

Matrícula: 1657852

Qualificação / link para o Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3981995002595753>

Disciplina: MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE RESERVATÓRIOS

Código: DET08299

Período: 2023 / 1

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:

1. Compreender que a aplicação da simulação numérica não se restringe ao ambiente do reservatório; 2. Destacar a importância das etapas envolvidas no processo de simulação numérica; 3. Estabelecer as diferenças entre os ambientes discreto com o contínuo; 4. Preparar ao futuro profissional para não ser apenas um usuário de software e sim alguém que se preocupa por saber o que está implementado no aplicativo.

Conteúdo Programático:

1. Contextualização da simulação numérica;
2. Etapas da simulação numérica;
3. Introdução ao Método dos Elementos Finitos;
4. Introdução ao Método de Diferenças Finitas;
5. Introdução ao OPM Flow;
6. Propriedades do fluido monofásico;
7. Equações do escoamento de fluido monofásico no reservatório;
8. Solução numérica do escoamento monofásico
 - 8.1. formulação explícita;
 - 8.2. formulação implícita.
9. Transmissibilidade;
10. Modelagem do poço;
11. Propriedades do fluido multifásico;
12. Equações do escoamento de fluido multifásico no reservatório;
13. Solução numérica do escoamento multifásico: método IMPES.

Metodologia:

Aula expositiva presencial utilizando quadro branco, computador e projetor.

São utilizados slides elaborados pelo docente como suporte para a passagem de informação.

Podem ser utilizados vídeos do YouTube abordando temas correlatos aos discutidos em sala de aula como material complementar.

Todo o material digital elaborado pelo docente e utilizado nas aulas é disponibilizado para os alunos matriculados na disciplina, sendo solicitado o não compartilhamento fora do ambiente da disciplina.

As provas são elaboradas com base neste material, sendo que é essencial a leitura antecipada e compreensão do conteúdo uma vez que as questões das provas somente podem ser respondidas se esta etapa é atendida.

As regras da disciplina, as quais constam neste plano de ensino, são comentadas com os alunos no primeiro dia de aula.

Critérios / Processo de avaliação da Aprendizagem :

O critério de aprovação, ou reprovação, é baseada na média final obtida pelo discente em 04 avaliações presenciais. As avaliações são compostas de 02 provas escritas presenciais (P1 e P2) e 02 seminários presenciais (T1 e T2). Cada avaliação com pontuação variando de 0 a 10.

Procedimento para computo da média final:

- Média Parcial, MP: $MP = (P1 + P2 + T1 + T2)/4$;
- Aluno com MP igual ou superior a 7,0 está aprovado por nota (desde que atendida a frequência mínima);
- Aluno com MP menor do que 7,0 deve realizar prova final (PF);
- Média Final, MF: $MF = (MP + PF)/2$;
- Aluno com MF igual ou superior a 5,0 está aprovado por nota (desde que atendida a frequência mínima);
- Aluno com MF menor do que 5,0 está reprovado por nota.

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.

Bibliografia complementar:

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.

Koederitz, Leonard. Lecture notes on applied reservoir simulation. Hackensack, N.J.: World Scientific, 2005. viii, 204 p.

Ahmed, Tarek H.; Meehan, D. Nathan. Advanced reservoir management and engineering. 2nd ed. Oxford: Gulf Professional, 2012. ix, 702 p.

Danesh, Ali. PVT and phase behavior of petroleum reservoir fluids. Amsterdam; New York: Elsevier, 1998. xi, 388 p.

Cronograma:

Aula	Data	Descrição	Exercícios	Observações
01	22/03/2023	Apresentação do Plano de Ensino da disciplina.		A participação dos alunos nesta aula é fundamental para que possam ter uma compreensão clara da ementa, das regras e das avaliações previstas para todo o semestre letivo.
02	23/03/2023	Princípio da simulação numérica.		
03	29/03/2023	Etapas da solução de problemas.		
04	30/03/2023	Sequência típica da simulação numérica 1.		
05	05/04/2023	Sequência típica da simulação numérica 2.		
06	06/04/2023	Introdução ao Método dos Elementos Finitos.		
07	12/04/2023	Introdução ao Método de Diferenças Finitas 1.		
08	13/04/2023	Introdução ao Método de Diferenças Finitas 2.		

Aula	Data	Descrição	Exercícios	Observações
09	19/04/2023	Prova 1 (P1)		Avaliação 1, prova escrita, presencial. O conteúdo a ser cobrado na Prova 1 corresponde a o que foi ministrado no período 22 de março a 13 de abril (última aula antes da P1).
10	20/04/2023	Introdução ao OPM Flow.		
11	26/04/2023	Distribuição do trabalho 1 (T1): aplicações do OPM Flow.		
12	27/04/2023	Propriedades do fluido monofásico.		
13	03/05/2023	Equação da difusividade hidráulica.		
14	04/05/2023	Escoamento monofásico 1.		
15	10/05/2023	Escoamento monofásico 2.		
16	11/05/2023	Escoamento monofásico 3.		
17	17/05/2023	Trabalho 1 (T1): aplicações do OPM Flow 1.		Avaliação 2, apresentação oral.
18	18/05/2023	Trabalho 1 (T1): aplicações do OPM Flow 2.		Avaliação 2, apresentação oral.
19	25/05/2023	Trabalho 1 (T1): aplicações do OPM Flow 3.		Avaliação 2, apresentação oral.
20	31/05/2023	Escoamento monofásico 4.		
21	01/06/2023	Escoamento monofásico 5, formulação implícita.		
22	07/06/2023	Distribuição do trabalho 2 (T2): desenvolvimento de simulador.		
23	14/06/2023	Equacionamento 1D, 2D e 3D do escoamento no meio poroso.		
24	15/06/2023	Modelagem do poço.		
25	21/06/2023	Transmissibilidade 1.		
26	22/06/2023	Transmissibilidade 2.		
27	28/06/2023	Trabalho 2 (T2): desenvolvimento de simulador 1.		Avaliação 3, apresentação oral.
28	29/06/2023	Trabalho 2 (T2): desenvolvimento de simulador 2.		Avaliação 3, apresentação oral.
29	05/07/2023	Trabalho 2 (T2): desenvolvimento de simulador 3.		Avaliação 3, apresentação oral.
30	06/07/2023	Escoamento multifásico 1.		
31	12/07/2023	Escoamento multifásico 2.		
32	13/07/2023	Solução do escoamento multifásico: método IMPES.		
33	19/07/2023	Prova 2 (P2)		Avaliação 4, prova escrita, presencial. O conteúdo a ser cobrado na Prova 2 corresponde a o que foi ministrado no período 20 de abril a 13 de julho (última aula antes da P2).
34	20/07/2023	Vista de prova.		
35	26/07/2023	Prova final.		Prova escrita, presencial. Será cobrado todo o conteúdo ministrado em todas as aulas assim como o que foi apresentado pelos alunos nos trabalhos 1 e 2. Avaliação agendada na semana de provas finais.

Observação:

- a) As provas são individuais;
- b) As provas são sem material de consulta de qualquer tipo;
- c) As respostas nas provas devem ser claras, legíveis;
- d) Para as provas o(a) aluno(a) deve providenciar seu próprio material (caneta, lapiseira, calculadora, borracha, régua). Não utilizar caneta vermelha;
- e) A vista de prova é realizada em um único dia e é individual/pessoal;
- f) O número e/ou as datas das avaliações podem ser redefinidas em sala de aula, após as devidas justificativas;
- g) Alunos ausentes nas avaliações terão a nota da prova final duplicada desde que apresentem justificativa documentada para a ausência;
- h) A chamada de presença é realizada no início da aula, existe uma tolerância de 10 minutos após o qual a ausência do aluno fica registrada na pauta;
- i) Se o aluno se retira da aula após a chamada sem a devida justificativa, sua presença será retirada da pauta ficando como ausente na aula;
- j) Se a frequência de presença nas aulas for inferior a 75% o aluno estará reprovado por falta, independente da nota obtida nas avaliações;
- k) O material elaborado pelo docente para as aulas, e que seja disponibilizado para os alunos, não pode ser compartilhamento fora do ambiente da disciplina;
- l) O Plano de Ensino é apresentado, comentado e explicado detalhadamente no primeiro dia de aula;
- m) Este documento é publicado no site do Departamento de Engenharia e Tecnologia, opção "Planos de Ensino" <<https://engenharias.saomateus.ufes.br>>.