



## 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):** 18/07/2023

**DOCENTE PRINCIPAL :** ANA PAULA MENEGUELO

Matrícula: 1754588

**DOCENTE SECUNDÁRIO A :** DIUNAY ZULIANI MANTEGAZINI

Matrícula: 3287216

**Qualificação / link para o Currículo Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/1800610548349937>

**Disciplina:** PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL

**Código:** DET06282

**Período:** 2023 / 2

**Turma:** 34.2

**Pré-requisito:**

**Carga Horária Semestral:** 60

Disciplina: DET06015 - TERMODINÂMICA

### Distribuição da Carga Horária Semestral

Créditos: 3	Teórica	Exercício	Laboratório
		30	15

### Ementa:

Termodinâmica aplicada. Balanço de Materiais. Processo de vaporização flash. Transporte e Medição de fluxo de líquidos e gases. Fluxo de tubulações. Projeto de tubulações e redes de tubulações. Análise e Projeto de bombas. Processos e equipamentos de transferência de calor. Separação óleo-gás: processos e equipamentos. Sistemas de tratamento e dessalgação de óleo. Gás Natural: ocorrências, caracterização, definição, produção, processamento (UPGN), aplicações e derivados. Petróleo: ocorrências, caracterização, definição, processamento, processos de separação, processos de conversão, processos de tratamento e processos auxiliares.

### Objetivos Específicos:

1- Apresentar a trajetória do petróleo e do gás natural, desde o campo de produção até a entrega final dos derivados, por meio de apresentação de cadeias produtivas flexíveis do ponto de vista operacional, que visam alcançar altos rendimento e lucratividade. 2- Expor os diversos equipamentos, processos e problemas operacionais envolvidos nas unidades de tratamento e refino do óleo. 3 - Apresentar os equipamentos, os processos e problemas operacionais relacionados ao transporte e armazenamento do gás natural e seus derivados.

### Conteúdo Programático:

1. Etapas principais da cadeia produtiva de petróleo: exploração, produção, transporte e refino;
2. Termodinâmica Aplicada (Propriedades dos fluidos, Características e Composição Química, Equilíbrio flash e balanço de material);
3. Processos e Equipamentos de transferência de calor; condução, convecção e radiação;
4. Separação Óleo-Gás (Considerações teóricas do projeto de separadores; funções dos vasos; requisitos necessários para um projeto de um separador; classes de separadores; vantagens e desvantagens de separadores verticais e horizontais; problemas operacionais de vasos separadores; dimensões requeridas do separador e dos equipamentos internos; projeto de um separador vertical e horizontal);
5. Sistema de Tratamento e Dessalgação do Óleo (Conceitos de emulsão: tensão superficial, tensão interfacial; formação de emulsões; efeito do pH na estabilidade das emulsões; fundamentos da separação água-óleo; seleção dos processos e equipamentos de desidratação e dessalgação do óleo cru; problemas de operação em plantas de desidratação e dessalgação);
6. Gás Natural (Definições e características; cadeia produtiva do gás natural: separação primária, depuração, adoçamento, compressão, desidratação, tratamento químico; UPGN: expansão Joule-Thomson, refrigeração simples, turbo expansão, absorção refrigerada; aplicações e derivados; transporte e armazenamento);

7. Refino: Processos de separação: destilação atmosférica, a vácuo, desasfaltação por solvente, extração por solvente, desparafinização por solvente; Processos de Conversão: craqueamento térmico e catalítico.

#### Metodologia:

A disciplina será ministrada por meio de aulas teóricas expositivas e aulas práticas relacionadas ao conteúdo.

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

O critério de aprovação na disciplina será baseado na média final das notas obtidas em duas avaliações parciais aplicadas ao longo do semestre (P1 e P2) e dois relatórios experimentais, tendo cada uma das atividades peso igual.

As datas das avaliações serão estabelecidas em sala de aula de comum acordo com os alunos presentes.

Para o computo da média final a seguinte sequência será obedecida:

1. Média Parcial, MP:  $MP = (P1+P2)/2$ ;
2. Aluno com MP igual ou superior a 7,0 e com frequência regimental mínima serão automaticamente aprovados;
3. Aluno com MP menor do que 7,0 deverá realizar uma prova final (PF) que abordará todo o conteúdo ministrado durante o semestre;
4. Média Final, MF:  $MF = (MP+PF)/2$ ;
5. Aluno com MF igual ou superior a 5,0 estará aprovado por nota e o aluno com MF menor do que 5,0 estará reprovado por nota.

#### Bibliografia básica:

BRASIL, I. N.; ARAÚJO, M. A. S., SOUSA, E.C.M.; Processamento de Petróleo e Gás. Editora Gen, 2011.  
FAHIM, M.A.; SL-SAHHAF, T.A.; ELKILANI, A.S. Introdução ao Refino do Petróleo. Editora Elsevier, Rio de Janeiro, 2012.  
VAZ, C.E.M.; MAIA, J.L.P.; SANTOS, W.G. Tecnologia da indústria do Gás Natural. Ed. Blucher, São Paulo, 2008.  
TELLES, P.C.S. Tubulações Industriais: Materiais, Projeto, Montagem, 10ª Ed., Editora LTC, Rio de Janeiro – RJ, 2010.  
VAN WYLEN, G.J.; SONNTAG, R.E.; BORGNAKKE, C. Fundamentos da Termodinâmica. 7ª edição, Ed. Edgard Blucher LTDA, São Paulo – SP, 2003.

#### Bibliografia complementar:

MACINTYRE, A.J. Equipamentos Industriais e de Processo, Editora LTC, Rio de Janeiro – RJ, 2008.  
INCROPERA, F.P., DEWITT, D.P., BERGMAN, T.L., LAVINE, A.S. Fundamentos de Transferência de Calor e Massa, 6ª Ed., Editora LTC, Rio de Janeiro – RJ, 2008.  
ECONOMIDES, M.J.; HILL, A.D.; EHLIG-ECONOMIDES, C. Petroleum Production Systems. Upper Saddle River Prentice Hall, 611p, 1994.  
BLACKADDER, D. A.; NEDDERMAN, R. M. Manual de operações unitárias: Destilação de sistemas binários - extração de solvente - absorção de gases - sistemas de múltiplos componentes - trocadores de calor - secagem - evaporadores – filtragem. São Paulo: Hemus, 2004. 276 p.

#### Cronograma:

Aula	Data	Descrição	Exercícios	Observações
01	18/08/2023	Termodinâmica Aplicada (Propriedades dos fluidos, Características e Composição Química, Equilíbrio flash e balanço de material)		Aula teórica
02	25/08/2023	Termodinâmica aplicada - aplicação de exercícios		Aula teórica
03	01/09/2023	Processos e Equipamentos de transferência de calor		Aula teórica
04	08/09/2023	Aula experimental sobre processos de transferência de calor		Aula experimental realizada em laboratório
05	15/09/2023	Entrega e apresentação experimental sobre processos de transferência de calor		Deverá ser entregue um relatório experimental e cada grupo fará a reprodução dos experimentos realizados em aula
06	22/09/2023	1ª Avaliação parcial		

Aula	Data	Descrição	Exercícios	Observações
07	29/09/2023	Separação Óleo-Gás: fundamentos da separação água/óleo; Considerações teóricas do projeto de separadores; funções dos vasos; requisitos necessários para um projeto de um separador; classes de separadores		Aula teórica
08	06/10/2023	Separação Óleo-Gás: vantagens e desvantagens de separadores verticais e horizontais; problemas operacionais de vasos separadores; dimensões requeridas do separador e dos equipamentos internos; projeto de um separador vertical e horizontal		Aula teórica
09	13/10/2023	Aplicação dos conceitos apresentados sobre separação água/óleo - preparo de emulsões com diferentes teores de sal e análise de estabilidade		Aula realizada em laboratório
10	20/10/2023	Aplicação de conceitos sobre separação água/óleo - preparo de emulsões e análise reológica		Aula teórica
11	27/10/2023	UPGN: expansão JouleThomson, refrigeração simples, turbo expansão, absorção refrigerada; aplicações e derivados; transporte e armazenamento)		Aula teórica
12	03/11/2023	Refino: Processos de separação: destilação atmosférica, a vácuo, desasfaltação por solvente, extração por solvente, desparafinização por solvente; Processos de Conversão: craqueamento térmico e catalítico		Aula teórica
13	10/11/2023	Processos de Conversão: craqueamento térmico e catalítico.		Aula teórica e laboratório (atividade computacional)
14	17/11/2023	2ª Avaliação Parcial		
15	24/11/2023	Apresentação da atividade e entrega de relatório relacionado com UPGN		Aula teórica

**Observação:**