

ANEXO 1 - Plano de Ensino



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**

**PLANO DE ENSINO**

Ano	Semestre letivo
2019	segundo

1. Identificação		Código
1.1 Disciplina: Físico-Química		0800040
1.2 Unidade: Centro de Engenharias - Ceng		
1.3 Responsável: Geologia		80
1.4 Curso(s) atendido(s)/semestre do curso: Engenharia de Petróleo e Engenharia Geológica		6500, 5600
1.5 Professor regente: Antonio Carlos da Silva Ramos		
1.6 Carga horária total: 68h	1.8 Caráter:	1.9 Currículo:
Teórica: 34h	( x ) obrigatória	( x ) semestral
Prática: 34h	( ) optativa	( ) anual
Exercícios:	( ) outro (especificar):	
EAD:		
1.7 Créditos: 4		
1.10 Local/horário Sala 403, prédio da COTADA		
1.11 Pré-requisito(s): Química Aplicada - 0800032		

## 2. Docência

Professor(es)	2.1 Encargo didático semanal	Teórica	Prática	Total
	1. Antonio Carlos da Silva Ramos	68 h		68 h
	2.			
	2.2. Observações: Devida ausência de infraestrutura laboratorial a disciplina tem uma abordagem exclusivamente teórica, concentrando em exercícios teóricos em sala de aula.			

## 3. Ementa

Estados líquido e gasoso. Termodinâmica dos sistemas fechados e abertos: funções energia interna, entalpia, entropia e energia livre; propriedades e aplicações. Soluções ideais e não ideais. Equilíbrio químico em sistemas homogêneos e heterogêneos, ideais e não ideais. Regra das fases de gibbs. Equilíbrio entre fases. Difusão. Eletroquímica. Cinética química. Cristalização.

## 4. Objetivos

### 4.1. Gerais

Conhecer os conceitos e aplicações da físico-química.

### 4.2. Específicos

O aluno deverá ser capaz de discutir termodinâmica de sistemas abertos e fechados.

## 5. Metodologia de ensino:

Aulas expositivas com utilização do quadro na qual o aluno acompanha o desenvolvimento e estabelecimentos dos conceitos básicos pertinentes a cada assunto. Pode ser utilizado recurso multimídia em algumas aulas de forma a ilustrar e melhorar a compreensão e análise de um determinado tópico. Exercícios envolvendo cálculo são resolvidos conjuntamente em sala de aula. Lista de exercícios envolvendo os conteúdos abordados é aplicada para estudo complementar.

Auxiliares monitores: a definir!

## **6. Descrição do conteúdo/unidades (programa)**

Observação: Igual ao que consta no PPP da Engenharia de Petróleo

1) Estados líquido e gasoso. 2) Termodinâmica dos sistemas fechados e abertos: funções energia interna, entalpia, entropia e energia livre; propriedades e aplicações. 3) Soluções ideais e não ideais. 4) Equilíbrio químico em sistemas homogêneos e heterogêneos, ideais e não ideais. 5) Regra das fases de Gibbs. Equilíbrio entre fases. 6) Difusão. Eletroquímica. 7) Cinética química. 8) Cristalização.

<b>7. Cronograma de execução</b>			
<b>Semana</b>	<b>Data</b>	<b>Tópico abordado</b>	<b>Prática/teórica</b>
1 <sup>a</sup>	Semana 1 12/08/2019	Apresentação do programa da disciplina, importância da físico-química na formação dos engenheiros, o estudo da físico-química e suas aplicações, as diversas modalidades de energia, revisão de conversão de unidades, exercícios;	teórica
2 <sup>a</sup>	Semana 2 19/08/2019	Força, força no campo gravitacional, trabalho, potência, energia cinética, energia potencial, trabalho politrópico, calor, lei de Fourier, equilíbrio, a energia interna	teórica
3 <sup>a</sup>	Semana 3 26/08/2019	Exercícios de trabalho politrópico, conceito de caloria, efeitos térmicos, capacidade calorífica, a temperatura como propriedade de estado, o princípio zero da termodinâmica, a entalpia, sistemas abertos e sistemas fechados	teórica
4 <sup>a</sup>	Semana 4 02/09/2019	Fases, fases homogêneas, fases heterogêneas, a regra das fases, o processo cíclico, espontaneidade, equilíbrio, funções de estado e funções de processo.	teórica
5 <sup>a</sup>	Semana 5 09/09/2019	A Primeira Lei da Termodinâmica e suas aplicações. A primeira lei para sistemas fechados e para sistemas abertos. A primeira lei em fluxo.	teórica
6 <sup>a</sup>	Semana 6 16/09/2019	Exercícios da primeira lei da termodinâmica	teórica
7 <sup>a</sup>	Semana 07 23/09/2019	Propriedades das substâncias puras. Fontes de propriedades termodinâmicas. O comportamento PVT. O diagrama de fases e suas representações para diversas substâncias. A pressão de vapor, o ponto triplo, o ponto crítico, diagrama PV e sua interpretação, diagrama PT e sua interpretação. Tábuas de propriedades termodinâmicas das substâncias.	teórica

8 <sup>a</sup>	Semana 8 30/09/2019	Revisão e Exercícios	teórica
9 <sup>a</sup>	Semana 9 07/10/2019	Avaliação 1	prova
10 <sup>a</sup>	Semana 10 14/10/2019	O gás ideal. Derivação empírica: lei de Charles, lei de Boyle e lei de Gay Lussac. Derivação termodinâmica e suas implicações. A escala de temperatura	teórica
<b>8. Atividades discentes</b>			
<b>Exercícios práticos em sala de aula</b>			
11 <sup>a</sup>	Semana 11 04/11/2019	O gás real. A equação de van der Waals. Equações cúbicas. Cálculo do volume através de uma equação cúbica	teórica
12 <sup>a</sup>	Semana 12 11/11/2019	Outras equações de estado real. O uso do fator de compressibilidade. Propriedades reduzidas. O princípio dos estados correspondentes. Exercícios	teórica
13 <sup>a</sup>	Semana 13 18/11/2019	A Segunda Lei da Termodinâmica e suas implicações. O ciclo de Carnot, a definição de entropia, a entropia como propriedade de estado. Aplicações	teórica
14 <sup>a</sup>	Semana 14 25/11/2019	A energia livre de Gibbs. A espontaneidade dos eventos. O potencial químico, o equilíbrio de fases, fugacidade.  Exercícios envolvendo aplicações da segunda lei da termodinâmica, entropia, energia livre de Gibbs e potencial químico e fugacidade.	teórica
15 <sup>a</sup>	Semana 15 02/12/2019	Exercícios	teórica
16 <sup>a</sup>	Semana 16 09/12/2019	Avaliação 2	Teórica
17 <sup>a</sup>	Semana 17 16/12/2019	Exame	

## 9. Critérios de avaliação

Será considerada a média de duas avaliações: a primeira avaliação e a segunda avaliação. Todas as avaliações terão nota máxima 10,0. Na primeira avaliação constarão os conteúdos desde o início das aulas e na segunda avaliação envolverá os conteúdos a partir da primeira avaliação. Será realizado um experimento prático do qual os alunos deverão preparar relatórios individuais. O relatório terá um peso de até 3,0 pontos a ser somado com a nota da segunda avaliação regular, totalizando um máximo de 10,0 pontos para cada avaliação.

## 10. Bibliografia

### 10.1. Básica (Iguar a que consta no PPPEP)

HARTWIG, D. R.; SOUZA, E. de; MOTA, R. N. 1999. Química: físico-química, v. 2. São Paulo: Scipione. 366 p.

NETZ, P. A.; ORTEGA, G. G. 2002. Fundamentos de físico-química: uma abordagem conceitual para as ciências farmacêuticas. Porto Alegre: Artes Médicas. 299 p.

### 10.2. Complementar

CALLEN, H. B. 1972. "Thermodynamics and a Introduction to Thermostatitics", John Willey and Sons.  
VAN NESS, H. C.; ABBOT, H. H. 1982. "Classical Thermodynamics of Nonelectrolyte Solutions. With Applications to Phase Equilibria".

## 11. Aprovações

Os casos omissos neste Plano de Ensino serão previamente resolvidos entre os discentes e o Professor Regente, ou sob sua supervisão, e, posteriormente, pelo corpo docente da instância responsável pela disciplina.

### ASSINATURAS:

\_\_\_\_\_  
Professor responsável

\_\_\_\_\_  
Professor regente

\_\_\_\_\_  
Instância responsável\*

\* Departamento ou colegiado ou câmara de ensino ou outra modalidade, de acordo com a estrutura administrativa de cada unidade acadêmica.