



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Faculdade de Engenharia Química

Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1K - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902

Telefone: (34) 3239-4285 - secdireq@feq.ufu.br - www.feq.ufu.br



### PLANO DE ENSINO

#### 1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	Termodinâmica Química III					
Unidade Ofertante:	Faculdade de Engenharia Química					
Código:	FEQUI31013	Período/Série:	6º	Turma:	Q e U	
Carga Horária:			Natureza:			
Teórica:	30	Prática:		Total:	30	Obrigatória: (X)
Optativa:						( )
Professor(A):	Erika Ohta Watanabe			Ano/Semestre:	2021/1	
Observações:						

#### 2. EMENTA

Equilíbrio químico em sistemas reacionais e multirreacionais; ciclo de potência; ciclo de refrigeração.

#### 3. JUSTIFICATIVA

Os conteúdos desta disciplina devem capacitar o aluno no entendimento dos fundamentos termodinâmicos, das propriedades de substâncias puras e de soluções. O aluno deve ser capaz também de calcular e aplicar o equilíbrio químico e o equilíbrio de fases e químico simultâneos em sistemas multifásicos, multicomponentes e multirreacionais existentes em processos da Engenharia Química. O aluno deve compreender e calcular as propriedades termodinâmicas nos ciclos de potência e refrigeração.

#### 4. OBJETIVO

##### Objetivo Geral:

Apresentar cálculos e aplicações da termodinâmica a processos característicos da Engenharia Química.

##### Objetivos Específicos:

- Utilizar os postulados da termodinâmica, relações formais e alternativas no estudo do equilíbrio de fases e químico em sistemas termodinâmicos;
- Aplicar critérios de equilíbrio químico e de fases em sistemas multifásicos, multicomponentes e multirreacionais;
- Cálculo de propriedades para estimar trabalhos e calores nos ciclos motores e de refrigeração.

#### 5. PROGRAMA

##### Unidade I - O Equilíbrio químico

- 1.1 - A Coordenada de reação e simbologia;
- 1.2 - A independência entre as reações químicas;
- 1.3 - A regra das fases para sistemas reacionais;
- 1.4 - Os critérios de equilíbrio químico

- 1.5 - As constantes de equilíbrio químico para reações em fase gasosa;
- 1.6 - As constantes de equilíbrio químico para reações em fase líquida;
- 1.7 - Os sistemas multirreacionais.

## **Unidade II - Ciclos Termodinâmicos: Produção de Potência a Partir de Calor**

- 2.1 A usina de força a vapor
- 2.2 Máquinas de combustão interna
- 2.3 O ciclo Otto
- 2.4 A usina de potência gás-turbina
- 2.5 Motores a jato e foguetes

## **Unidade III - 3 Ciclos Termodinâmicos de Refrigeração**

- 3.1 O refrigerador de Carnot
- 3.2 O ciclo de compressão a vapor
- 3.3 Comparação entre os ciclos de refrigeração
- 3.4 A escolha do refrigerante
- 3.5 Refrigeração por absorção
- 3.6 A bomba térmica
- 3.7 Processos de liquefação

## **6. METODOLOGIA**

Aulas síncronas: ocorrerão às segundas-feiras das 13h10 às 14h50 (turma Q) e às terças-feiras das 13h10 às 14h50 (turma U) e comporão cerca de 80% da carga horária usando o Microsoft Teams.

Aulas assíncronas: comporão 20% da carga horária e os discentes farão exercícios de aplicação dos conteúdos apresentados.

Os discentes poderão enviar suas dúvidas em qualquer dia e horário da semana através de mensagem no ambiente da Plataforma Microsoft Teams®. Os atendimentos extra classe acontecerão às terças-feiras das 08h30 às 09h30 na Plataforma Microsoft Teams®.

## **7. AVALIAÇÃO**

A disciplina terá 2 avaliações individuais (0 a 100 pontos) na forma escrita e com consulta, utilizando-se o e-mail ou Microsoft Teams. Essas duas avaliações terão pesos iguais valendo 90% da nota e as tarefas comporão 10% da nota final.

Média final =  $0,9 \cdot (\text{média aritmética das notas das 2 avaliações}) + 0,1 \cdot (\text{média aritmética das notas das tarefas}) \leq 100$  pontos

Nas avaliações, as questões serão disponibilizadas separadamente com tempo determinado para cada questão. Atrasos no envio das questões acarretarão em perda de pontos.

As tarefas serão disponibilizadas no mínimo 5 dias antes da entrega através da Plataforma Microsoft Teams®. As tarefas devem ser enviadas na Plataforma Microsoft Teams® e não serão aceitas as tarefas entregues com atraso.

A frequência na disciplina será avaliada através de presença nas aulas síncronas.

As datas das avaliações e da avaliação fora de época serão divulgadas no 1º dia de aula e serão as mesmas para ambas as turmas.

As vistas de provas serão realizadas em datas e horários combinados com os discentes e ocorrerão via reunião agendada na plataforma Plataforma Microsoft Teams®.

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

SMITH, J. M. & Van NESS, H. C., Introdução À Termodinâmica da Engenharia Química - 7ª ed. 2007.

KORETSKY, M. D. Termodinâmica para Engenharia Química. 1ª Ed. LTC, Rio de Janeiro, 2007.

SANDLER, S. Chemical and biochemical, and engineering thermodynamics. 4. ed. New York: John Wiley, 2006.

### Complementar

MORAN, M. J. et al. Introdução à engenharia de sistemas térmicos. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

SIMONSON, J. Thermodynamics, 1993. E-book disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-349-12466-4>

STRUCHTRUP, H. Thermodynamics and Energy Conversion, 2014. E-book disponível em: <http://link.springer.com/openurl?genre=book&isbn=978-3-662-43715-5>.

## 9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Coordenação do Curso de Graduação: \_\_\_\_\_



Documento assinado eletronicamente por **Erika Ohta Watanabe, Professor(a) do Magistério Superior**, em 10/11/2021, às 10:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **3152236** e o código CRC **40993CD1**.