



Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2020

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina: Fundamentos de Eng de Processos e Termodinâmica		Código da Disciplina: ETQ203
Course: Elementary Principles of Process Engineering and Thermodynamics		
Materia: Principios Elementales de los Procesos Químicos.		
Periodicidade: Anual	Carga horária total: 160	Carga horária semanal: 02 - 02 - 00
Curso/Habilitação/Ênfase:	Série:	Período:
Engenharia de Alimentos	2	Diurno
Engenharia Química	2	Diurno
Engenharia Química	2	Noturno
Engenharia Química	2	Noturno
Professor Responsável: Marcello Nitz da Costa	Titulação - Graduação Engenheiro de Alimentos	Pós-Graduação Doutor
Professores: Marcello Nitz da Costa Roberta Albanez Toreta	Titulação - Graduação Engenheiro de Alimentos Engenheiro Químico	Pós-Graduação Doutor Doutor
OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes		
<p>Esta disciplina contribui para o desenvolvimento das seguintes competências previstas nas Diretrizes Curriculares Nacionais:</p> <p>I. Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto.</p> <p>II. Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação.</p> <p>III. Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos.</p> <p>IV. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica.</p>		
EMENTA		
<p>Conceitos básicos de Termodinâmica: sistema, vizinhanças, estado, energia e suas diversas formas, propriedades extensivas e intensivas. Relações PVT. Tabelas de propriedades termodinâmicas. Balanços de massa e energia (primeira lei da termodinâmica), problemas com e sem reações químicas, regimes transiente e permanente, sistemas abertos e fechados. Resolução de problemas de balanço com uso de planilha eletrônica. Introdução ao equilíbrio entre fases: substâncias puras e sistemas multicomponentes ideais. Atividade de água.</p>		



SYLLABUS

Basic principles of Thermodynamics: system, surroundings, state, energy and its forms, extensive and intensive properties. PVT relations. Thermodynamic property tables. Mass and energy balances, problems with and without chemical reactions, transient and steady-state processes, open and closed systems. Balance calculations with the use of spreadsheets. Introduction to phase equilibrium: pure substances and multicomponent ideal systems. Water activity.

TEMARIO

Principios básicos de la termodinámica: sistema, entorno, estado, energía y sus formas, propiedades extensivas e intensivas. Relaciones PVT. Tablas de propiedades termodinámicas. Balances de materia y energía, problemas con y sin reacción química, procesos de estado estacionario y no estacionario, sistemas abiertos y cerrados. Balances en hojas de cálculo. Introducción al equilibrio de fases: sustancias puras y sistemas multicomponentes ideales. Actividad de agua.

ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA

Aulas de Teoria - Sim

Aulas de Exercício - Sim

LISTA DE ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM

- Peer Instruction (Ensino por pares)
- Problem Based Learning

METODOLOGIA DIDÁTICA

Nesta disciplina as seguintes estratégias de aprendizagem são proporcionadas:

- 1) Aulas expositivas presenciais com eventual aplicação de metodologias ativas: peer instruction, flipped classroom e participação ativa na solução de problemas individualmente ou em grupos.
- 2) Atividades supervisionadas em laboratório de processos químicos e de informática.
- 3) Solução de problemas a distância, mediados pelo AVA moodle.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA

Matemática:

Funções, derivada, integral, máximo e mínimo de funções, ponto de inflexão, solução de sistemas de equações, traçado de gráficos, interpolações, métodos numéricos para soluções de equações.

Física:

Algarismos significativos, análise dimensional. Conceitos de energia, potência, calor, trabalho, carga térmica, calor específico. Sistemas de unidades, conversões de unidades.

Química:

Conceitos de massa, pressão, temperatura, volume, propriedades intensivas e extensivas. Equação dos gases ideais, equação de van der Waals e princípio dos estados correspondentes. Estequiometria.



Computação e Informática:

Edição de textos. Planilha Eletrônica (noções). Elaboração de programas de cálculo iterativo (loops), operadores do tipo if, while e for.

CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA

Os engenheiros químicos e de alimentos são profissionais com atuação voltada para a indústria de processamento químico. Sua principal função é garantir que as matérias-primas sejam transformadas em produtos finais, de maneira eficiente e segura, minimizando as perdas e os efeitos indesejáveis ao meio ambiente.

A disciplina Fundamentos de Engenharia de Processos e Termodinâmica aborda as ferramentas básicas para o entendimento dos processos da indústria de processamento químico sob a ótica da engenharia. Essas ferramentas, principalmente o balanço material e o balanço energético de processos, serão necessárias em disciplinas subsequentes, tais como Termodinâmica, Cálculo de Reatores, Fenômenos de Transporte, Operações Unitárias e Modelagem e Controle de Processos.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica:

FELDER, Richard M; ROUSSEAU, Ronald W.; Bullard, Lisa G. Princípios elementares dos processos químicos. Trad. de Luiz Eduardo Pizarro Borges. 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2018. 616 p.

HIMMELBLAU, David Mautner; RIGGS, James B. Engenharia química. 7. ed e anteriores. Rio de Janeiro, RJ: LCT, 2006. 846 p. ISBN 8521615027.

REKLAITIS, G. V; SCHNEIDER, Daniel R. Introduction to material and energy balances. New York: John Wiley, 1983. 683 p. ISBN 0471041319.

Bibliografia Complementar:

GOMIDE, Reynaldo. Estequiometria industrial. 2. ed. São Paulo, SP: R. Gomide, 1979. 423 p.

KORETSKY, Milo D. Termodinâmica para engenharia química. [Engineering and chemical thermodynamics]. Tradução de Márcio José Estillac de Mello Cardoso, Oswaldo Esteves Barcia e Rosana Janot Martins. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 502 p. ISBN 9788521615309.

MEIRELES, M. Angela (Ed.); PEREIRA, Camila Gambini (Ed.). Fundamentos de engenharia de alimentos. São Paulo, SP: Atheneu, 2013. v. 6. 815 p. ISBN 9788538803423.



PERRY, Robert H., ed; GREEN, Don W., ed; MALONEY, James O., ed. Perry's Chemical Engineers' Handbook. 7. ed e anteriores. New York: McGraw-Hill, 1997. ISBN 0-07-049841-5.

SMITH, J. M; VAN NESS, H. C; ABBOTT, M. M. Introdução à termodinâmica da engenharia química. 7 ed e anteriores. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 626 p. ISBN 97885216155538.

AVALIAÇÃO (conforme Resolução RN CEPE 16/2014)

Disciplina anual, com trabalhos e provas (quatro e duas substitutivas).

Pesos dos trabalhos:

k_1 : 1,0 k_2 : 1,0 k_3 : 1,0 k_4 : 1,0 k_5 : 1,0

Peso de MP(k_p): 7,0

Peso de MT(k_T): 3,0

INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS

SOBRE OS TRABALHOS PREVISTOS

Primeiro Trabalho (T1): Atividades de Acompanhamento - Primeiro semestre
São atividades a ser resolvidas via moodle.

Número de atividades previstas no primeiro semestre: 3

Duração prevista de cada atividade: 90 minutos.

Segundo Trabalho (T2): Problema de balanço material resolvido em planilha eletrônica.

Atividade em grupo.

Tempo estimado de dedicação para a atividade: 16 horas.

Terceiro Trabalho (T3): Atividades de Acompanhamento - Segundo semestre
São atividades a ser resolvidas via moodle.

Número de atividades previstas no primeiro semestre: 3

Duração prevista de cada atividade: aproximadamente 90 minutos.

Quarto Trabalho (T4): Problema de balanços de massa e energia a ser resolvido presencialmente em planilha eletrônica.

Avaliação em sala de aula, individual, com duração de 60 minutos.

Quinto Trabalho (T5): Projeto integrador das disciplinas da segunda série.
Visita a uma instalação industrial, análise do processo com elaboração de fluxograma e realização de balanços em um segmento do processo.

Tempo de dedicação estimado para a atividade: 24 horas.

--

O número de atividades, assim como as datas previstas, poderão ser alteradas a



critério do professor responsável.

--

SOBRE APROVEITAMENTO DE NOTAS - ALUNOS DEPENDENTES DA DISCIPLINA

Alunos que refazem a disciplina (dependentes ou repetentes) podem optar por repetir as notas de trabalho obtidas no ano anterior, contanto que tenham sido maiores ou iguais a 6,0.

SOBRE AS PROVAS

Todas as provas devem ser feitas com consulta ao livro-texto e apontamentos do próprio aluno e com uso de calculadora. O conteúdo cobrado é sempre acumulativo.

Esta disciplina é anual, com avaliação baseada em provas e trabalhos (quatro provas + duas provas substitutivas);

**OUTRAS INFORMAÇÕES**

Livro-texto da disciplina:

FELDER, Richard M; ROUSSEAU, Ronald W.; Bullard, Lisa G. Princípios elementares dos processos químicos. Trad. de Luiz Eduardo Pizarro Borges. 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2018. 616 p.



SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA

Pacote de aplicativos do Microsoft Office.



APROVAÇÕES

Prof.(a) Marcello Nitz da Costa
Responsável pela Disciplina

Prof.(a) Eliana Paula Ribeiro
Coordenador(a) do Curso de Engenharia de Alimentos

Prof.(a) Luciano Gonçalves Ribeiro
Coordenador(a) do Curso de Engenharia Química

Data de Aprovação:



PROGRAMA DA DISCIPLINA		
Nº da semana	Conteúdo	EAA
1 T	Recepção aos calouros. Acesso ao plano de ensino da disciplina.	0
1 E	Recepção aos calouros. Acesso ao plano de ensino da disciplina.	0
2 T	Cap. 1 - Introdução à disciplina e sua situação no contexto global da engenharia química e engenharia de alimentos. Cap. 2 - Introdução a cálculos de engenharia.	1% a 10%
2 E	Cap. 2 - exercícios de nivelamento	91% a 100%
3 T	Cap. 2 - Introdução a cálculos de engenharia	1% a 10%
3 E	Cap. 2 - exercícios de nivelamento	91% a 100%
4 T	Cap. 3 - Processos e variáveis de processo	11% a 40%
4 E	Cap. 2 - exercícios	91% a 100%
5 T	Cap. 3 - Processos e variáveis de processo	11% a 40%
5 E	Cap. 3 - exercícios	91% a 100%
6 T	Cap. 4 - Balanços de massa	1% a 10%
6 E	Cap. 3 - exercícios	91% a 100%
7 T	Cap. 4 - Balanços de massa	1% a 10%
7 E	Cap. 4 - exercícios	91% a 100%
8 T	Cap. 4 - Balanços de massa	1% a 10%
8 E	Cap. 4 - exercícios	91% a 100%
9 T	Semana de Provas P1	91% a 100%
9 E	Semana de Provas P1	91% a 100%
10 T	Cap. 4 - Balanços de massa	1% a 10%
10 E	Cap. 4 - exercícios	91% a 100%
11 T	Cap. 5 - Sistemas monofásicos	1% a 10%
11 E	Cap. 4 - exercícios	91% a 100%
12 T	Cap. 5 - Sistemas monofásicos	1% a 10%
12 E	Cap. 5 - exercícios	91% a 100%
13 T	Cap. 6 - Sistemas multifásicos	1% a 10%
13 E	Cap. 5 - exercícios	91% a 100%
14 T	Cap. 6 - Sistemas multifásicos	1% a 10%
14 E	Cap. 6 - exercícios	91% a 100%



15 T	Semana Mauá de Inovação, Liderança e Empreendedorismo	91% a 100%
15 E	Semana Mauá de Inovação, Liderança e Empreendedorismo	91% a 100%
16 T	Cap. 6 - Sistemas multifásicos	1% a 10%
16 E	Cap. 6 - exercícios	91% a 100%
17 T	Cap. 6 - Sistemas multifásicos - equilíbrio em alimentos- atividade de água	1% a 10%
17 E	Cap. 6 - exercícios	91% a 100%
18 T	Cap. 6 - Sistemas multifásicos - equilíbrio em alimentos- atividade de água	1% a 10%
18 E	Cap. 6 - exercícios	91% a 100%
19 T	Semana de Provas P2	91% a 100%
19 E	Semana de Provas P2	91% a 100%
20 T	Semana de Provas P2	91% a 100%
20 E	Semana de Provas P2	91% a 100%
21 T	Atendimento a alunos. Vista da P2.	91% a 100%
21 E	Atendimento a alunos. Vista da P2.	91% a 100%
22 T	Semana de provas PS1	91% a 100%
22 E	Semana de provas PS1	91% a 100%
23 E	Semana de provas PS1	91% a 100%
23 T	Semana de provas PS1	91% a 100%
24 T	Cap. 7 - Energia e balanços de energia	1% a 10%
24 E	Atividade em laboratório - trocadores de calor	91% a 100%
25 T	Cap. 7 - Energia e balanços de energia	1% a 10%
25 E	Cap. 7 - exercícios	91% a 100%
26 T	Cap. 7 - Energia e balanços de energia	1% a 10%
26 E	Cap. 7 - exercícios	91% a 100%
27 T	Cap. 8 - Balanços em processos não reativos	1% a 10%
27 E	Cap. 8 - exercícios	91% a 100%



28 T	Cap. 8 - Balanços em processos não reativos	1% a 10%
28 E	Cap. 8 - exercícios	91% a 100%
29 T	Cap. 8 - Balanços em processos não reativos	1% a 10%
29 E	Cap. 8 - exercícios	91% a 100%
30 T	Semana de Provas P3	91% a 100%
30 E	Semana de Provas P3	91% a 100%
31 T	Cap. 9 - Balanços em processos reativos	1% a 10%
31 E	Cap. 9 - exercícios	91% a 100%
32 T	Cap. 9 - Balanços em processos reativos	1% a 10%
32 E	Cap. 9 - exercícios	91% a 100%
33 T	Cap. 9 - Balanços em processos reativos	1% a 10%
33 E	Cap. 9 - exercícios	91% a 100%
34 T	Cap. 9 - Balanços em processos reativos	1% a 10%
34 E	Cap. 9 - exercícios	91% a 100%
35 T	Cap. 10 - Balanços em processos transientes	1% a 10%
35 E	Cap. 10 - exercícios	91% a 100%
36 T	Cap. 10 - Balanços em processos transientes	1% a 10%
36 E	Cap. 10 - exercícios	91% a 100%
37 T	Cap. 10 - Balanços em processos transientes	1% a 10%
37 E	Cap. 10 - exercícios	91% a 100%
38 T	Semana de Provas P4	91% a 100%
38 E	Semana de Provas P4	91% a 100%
39 T	Semana de Provas P4	91% a 100%
39 E	Semana de Provas P4	91% a 100%
40 T	Atendimento e vista da prova P4	91% a 100%
40 E	Atendimento e vista da prova P4	91% a 100%
41 T	Apresentação do projeto integrador	91% a 100%
41 E	Atendimento e vista da prova P4	91% a 100%



Legenda: T = Teoria, E = Exercício, L = Laboratório