



PLANOS DE ENSINO

DISCIPLINA: GEOMETRIA ANALÍTICA E ÁLGEBRA VETORIAL

Carga Horária: Teórica: 2 h/a - Prática: - h/a - Anual: 80 h/a

OBJETIVOS

Ensinar as leis básicas da Álgebra Vetorial e da Geometria Analítica, que serão utilizadas em outras disciplinas, e promover, no estudante, o aprimoramento de sua formação conceitual e crítica na Matemática, capacitando-o ao seu desenvolvimento relacionado com estudos avançados de Cálculo.

Ensinar o aluno as variações utilizadas em engenharia do cálculo algébrico, solucionando sistemas com uma ou mais funções, através do emprego de interpolações, funções de uma ou mais variáveis, matrizes e resoluções numéricas de equações diferenciais.

EMENTA

Principais propriedades e aplicações das Matrizes e dos Determinantes- Sistemas Lineares- Conceito de vetor e Grandezas Vetoriais – Operações fundamentais e suas respectivas interpretações geométricas. Resolução de problemas no plano e no espaço utilizando-se destas propriedades. Vetores Coplanares, Ortogonais, reta e plano no R^3 .

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1 - SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES ALGÉBRICAS

a) Definições

b) Métodos de Resolução e Aplicações

2 - ÁLGEBRA VETORIAL

a) Vetores. Adição e Subtração de Vetores. Multiplicação de um vetor por um número real.

b) Dependência e Independência Linear. Bases e Coordenadas. Mudança de base.

c) Produto Escalar.

d) Produto Vetorial.

e) Produto Misto.

3 - GEOMETRIA ANALÍTICA



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

- a) Sistema de Coordenadas Cartesianas Ortogonais no Espaço.
- b) Relação entre as Coordenadas de Vetores e de Pontos. Ponto Médio de um Segmento de Reta. Localização de Pontos no Espaço
- c) Estudo da Reta.
- d) Estudo do Plano. Algumas Formas da Equação do Plano.
- e) Cônicas. Elipse. Hipérbole e Parábola.
- 4 - Matrizes. Operações.
- 5 - Determinantes. Propriedades.
- 6 - Zeros de Funções.
- 7 - Aproximação de Funções.
- 8 - Interpolação Polinomial. Integração Numérica.
- 9 - Resolução Numérica de Equações Diferenciais.

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

- 1 - SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES ALGÉBRICAS (4 semanas)
- 2 - ÁLGEBRA VETORIAL (12 semanas)
- 3 - GEOMETRIA ANALÍTICA (8 semanas)
- 4 - Matrizes. Operações. (3 semanas)
- 5 - Determinantes. Propriedades. (3 semanas)
- 6 - Zeros de Funções. (2 semanas)
- 7 - Aproximação de Funções. (2 semanas)
- 8 - Interpolação Polinomial. Integração Numérica. (3 semanas)
- 9 - Resolução Numérica de Equações Diferenciais; (3 semanas)

Metodologia

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia de Produção – Química.

Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso;



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: retro-projetor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

Critério de avaliação do rendimento escolar

$N1 = (\text{Prova Oficial} \times 0,6) + (\text{Prova Parcial} \times 0,3) + (\text{lista de exercícios} \times 0,1)$

$N2 = (\text{Prova Oficial} \times 0,6) + (\text{Prova Parcial} \times 0,3) + (\text{lista de exercícios} \times 0,1)$

$Média\ Anual = (N1 + N2) / 2$

Atividades desenvolvidas na disciplina

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia Química.

Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso;

Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: retro-projetor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Realização de estudos extraclasse individuais para a resolução de listas de exercícios, complementando os assuntos abordados em aula, para todos os tópicos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CAMARGO, Ivan de; BOULOS, Paulo. **Geometria analítica**: um tratamento vetorial. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2005.

KOLMAN, Bernard; HILL, David R. **Introdução à álgebra linear**: com aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

WINTERLE, Paulo. **Vetores e geometria analítica**. São Paulo: Pearson Education, 2000.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DOMINGUES, Hygino H.; IEZZI, Gelson. **Álgebra moderna**. São Paulo: Atual, 2003. ISBN 9788535704013.

EDWARDS JUNIOR, C. H. **Cálculo com geometria analítica – Vol.1**. Rio de Janeiro: Prentice Hall, 1997.

MELLO, Dorival A.; WATANABE, Renate G. **Vetores e uma iniciação à geometria analítica**. São Paulo: Livraria da Física, 2012.

POOLE, David. **Álgebra linear**. São Paulo: Cengage Learning, 2009. ISBN 8522103593.

STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. **Introdução à álgebra linear**. São Paulo: Pearson Education, 1997. ISBN 0074609440

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Revista do Professor de Matemática – ISSN 0102-4981

Brazilian Journal of Chemical Engineering – ISSN 0104-6632

Cálculo Matemática Para Todos – ISSN 2179-1384



DISCIPLINA: CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE ENGENHARIA

Carga Horária: Teórica: 80 h/a - Prática: - h/a - Anual: 80 h/a

OBJETIVOS

Apresentar ao futuro Engenheiro uma visão sobre o perfil da carreira, campos de atuação profissional e um conhecimento sobre o mercado de trabalho, identificando os principais segmentos empresariais. Expor ao estudante as bases e os fundamentos da Engenharia, procurando construir uma visão sistêmica sobre os processos industriais.

A disciplina contribuirá para que o aluno ingressante no curso de Engenharia tenha uma visão adequada do campo de atuação do Engenheiro e das principais ferramentas utilizadas por esse profissional. Colaborará também para o aluno entender a interdisciplinaridade existente na grade curricular e visualizar as competências e habilidades que necessita adquirir para a sua formação.

EMENTA

A disciplina trata de temas imprescindíveis para o exercício da profissão de engenheiro. São eles: O papel do Engenheiro QUÍMICA e das demais modalidades da Engenharia. Campos de atuação profissional; Regulamentação Profissional; Comunicação e Comunicação Empresarial; Introdução à Estrutura Organizacional nas Empresas; Sistemas de Unidades - Conversão de Unidades; Grandezas.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

O papel do Engenheiro: Campos de atuação profissional. Regulamentação profissional (CONFEA E CFQ)

Comunicação: Modelo de comunicação interpessoal. Tipos de comunicação (descendente, ascendente, lateral e diagonal). Formas de comunicação (verbal e escrita). Barreiras da comunicação (organizacionais e interpessoais)

Introdução à Estrutura Organizacional nas Empresas: Características de uma estrutura organizacional (especialização do trabalho, departamentalização, cadeia de comando, margem de controle, centralização e descentralização e formalização). Tipos de estrutura organizacional (estrutura simples, burocrática, matricial e organização virtual)



Sistemas de Unidades – Conversão de Unidades: Análise dimensional. O Sistema Internacional (SI). Fatores de conversão de unidades. Conversão de unidades de equações

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1. O papel do Engenheiro Químico, do Engenheiro de Produção Química, do Engenheiro Ambiental e do Químico

Industrial na sociedade moderna (7 semanas)

2. Comunicação (7 semanas)

5. Introdução à Estrutura Organizacional nas Empresas (7 semanas)

6. Sistemas de Unidades – Conversão de Unidades (6 semanas)

7. Grandezas da Química e da Engenharia (6 semanas)

8. Introdução ao Balanço Material (7 semanas)

Metodologia

a) Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia de Química.

b) Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso;

c) Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: retro-projetor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

Critério de avaliação do rendimento escolar

$$N1 = (\text{Prova Oficial} \times 0,4) + (\text{Atividade} \times 0,3) + (\text{PID} \times 0,3)$$

$$N2 = (\text{Prova Oficial} \times 0,4) + (\text{Exercícios} \times 0,3) + (\text{PID} \times 0,3)$$

$$\text{Média Anual} = (N1 + N2) / 2$$

Atividades desenvolvidas na disciplina

a) Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia de química.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

- b) Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso;
- c) Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: retro-projetor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Aulas sobre o papel profissional, a regulamentação profissional, documentos pertinentes à profissão de engenheiro. Discussões sobre o processo de comunicação empresarial, as barreiras de comunicação, as inúmeras formas de linguagem e a estrutura organizacional das empresas. Lista de exercícios e trabalhos disponibilizados em sala de aula e no portal eletrônico do professor, no que se refere aos assuntos: Dimensões e Unidades de medidas importantes na Engenharia Química e Introdução ao Balanço Material.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BAZZO, Walter Antônio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Valle. **Introdução à engenharia**. Florianópolis: UFSC, il. (Série Didática).

BAZZO, Walter Antônio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Valle. **Introdução à engenharia**. Florianópolis: UFSC, il. (Série Didática) [Livro digital]

HOLTZAPPLE, M.K.; REECE, W.D. **Introdução à engenharia**. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 244 p. ISBN 8521615116.

PAHL, Gerhard, *et al.* **Projeto na engenharia: fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos, métodos e aplicação**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. ISBN 8521203632.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BERNARDES, Cyro; MARCONDES, Reynaldo Cavaleiro. **Sociologia aplicada à administração**. São Paulo: Saraiva, 2009. ISBN 9788502077867.

GOBE, Antonio Carlos, *et al.* **Gerência de produtos**. São Paulo: Saraiva, 2004. ISBN 9788502041240.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Cengage Learning, 2008. ISBN 9788522105878.

FACULDADES OSWALDO CRUZ – e-MEC nº 234



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

TIGRE, Paulo Bastos. **Gestão da inovação:** a economia da tecnologia do Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. ISBN 8535217858. [Livro digital]

VIEIRA, Maria Christina de Andrade. **Comunicação empresarial:** etiqueta e ética nos negócios. São Paulo: SENAC-SP, 2007. ISBN 9788573598384.

d'ANGELO, J. V. H., **Manual para Utilização do Sistema Internacional de Unidades (SI).**

Campinas: Unicamp, 2004. Disponível em: <

http://www.feq.unicamp.br/images/stories/documentos/eq481_manual_si.pdf > Acesso em: 05

de setembro de 2018

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Ciência & Engenharia – ISSN 1983-4071

Engenharia – ISSN 0013-7707

Jornal do Instituto de Engenharia

Abenge - Revista de Ensino de Engenharia – ISSN 2236-0158



DISCIPLINA: FILOSOFIA E METODOLOGIA DA CIÊNCIA

Carga Horária: Teórica: 80 h/a - Prática: - h/a - Anual: 80 h/a

OBJETIVOS

Refletir sobre a construção do conhecimento científico como atividade humana e as implicações socioculturais da ciência e avaliar criticamente questões e dilemas éticos da ciência e tecnologia. Explicar com base nos preceitos sociológicos as relações sócio-produtivas em organizações inseridas em um ambiente em constante mudança, aplicando medidas para que as relações sociais sejam caracterizadas pela motivação para a qualidade do trabalho.

Contribuir com o desenvolvimento da postura científica que requer constante exercício de ação-reflexão-ação, mediado pela busca de teorias afins; criar situações de aprendizagem que envolvam posturas e valores éticos, tais como empatia, respeito, solidariedade, transparência e autenticidade, bem como incentivem o autoconhecimento

como condição para estabelecer relações humanas mais saudáveis e favoráveis ao desenvolvimento mútuo.

Preparar um profissional capaz de criar um clima organizacional propício ao crescimento humano, a pensar de maneira lógica. Desenvolver capacidades que habilitem o profissional a entender os preceitos das ciências humanas nas relações inter e intrapessoais dentro das organizações, tendo em vista o contexto sócio, econômico e político além das relações de alteridade

EMENTA

Como uma das formas de conhecimento humano, a ciência é produzida a partir das necessidades materiais do homem no momento histórico em que vive. Os fatos e as exigências sociais de seu tempo mobilizam a tentativa do homem em compreendê-los e explicá-los racionalmente, a fim de adequar sua ação. Sendo assim, torna-se necessário aliar à dimensão técnica da formação do engenheiro ambiental, as dimensões ética e científica, orientadas pelo valor da sustentabilidade, que se colocam em caráter de urgência no âmbito da globalização. Neste sentido, a disciplina visa trabalhar outras dimensões do humano na sua formação profissional através de subsídios



que facilitem seu autoconhecimento e colaborem com o desenvolvimento de capacidades necessárias ao relacionamento interpessoal nos diferentes contextos sociais, estimulando o desenvolvimento da postura de investigação (postura científica) necessária à produção de conhecimento a partir da problemática da própria prática profissional, além de incentivar reflexões críticas a respeito das implicações dos métodos e modelos científicos para a sociedade e para as ciências, transformando reflexão em escrita científica nos preceitos da língua portuguesa. Complementando o plano de ensino, diante da vigência da Lei 11.645/08 que prevê a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena” nas instituições de ensino, a disciplina pretende desenvolver critérios que levem o discente a refletir sobre os elementos que caracterizam a formação cultural brasileira, bem como desenvolver a visão crítica em relação à intolerância, discriminação e formas de preconceito em relação às culturas afro-brasileira e indígena. A disciplina também visa contribuir para a disseminação do conhecimento e a discussão sobre as questões de direitos humanos conforme preconizado na Resolução Nº 1/2012.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

O PENSAMENTO HUMANO: a atividade de conhecer enquanto necessidade humana vital e os tipos de conhecimento humano; a ciência como construção cognitiva e social (as motivações para a busca do conhecimento e os processos cognitivos envolvidos).

- Introdução à filosofia – busca pela verdade
- Formas de verdade
- Senso comum e ciência
- O conhecimento científico
- Norma ABNT 10520 (citações e referências)
- Norma 14724 (Escrita do texto científico)
- Comunicação científica: estrutura do texto, ortografia e regras de concordância.

A TEORIA DA CIÊNCIA: bases epistemológicas da Ciência.

- O método científico
- O papel da autoridade na História da Ciência.
- Paradigmas da ciência
- Cientificismo e razão instrumental



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

●Produção de Resumo e Resenha Científica

DEMANDAS ÉTICAS ATUAIS: a configuração do sujeito ético nas relações com a sociedade e consigo mesmo.

- Sujeito e consciência ética.
- Poder, coerção, disciplina e violência.
- Ética e liberdade.
- Moral e sociedade de consumo

DIVERSIDADE E INTOLERÂNCIA: discussão sobre a alteridade.

- Positivismo e etnocentrismo
- Os “estranhos” na sociedade de consumo
- Intolerância e relações étnico raciais: culturas afro-brasileira e indígena
- Políticas de inclusão social

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1 – O PENSAMENTO HUMANO: (8 semanas)

2 – A TEORIA DA CIENCIA: (8 semanas)

3 – DEMANDAS ÉTICAS ATUAIS: (7 semanas)

4 – DIVERSIDADE E INTOLERÂNCIA: (7 semanas)

Metodologia

Aulas expositivas, considerando a participação ativa dos estudantes, nos assuntos abordados.

As aulas são acompanhadas de exercícios relacionados com os conteúdos estudados, com foco em aplicações dos mesmos em situações práticas tendo em vista estimular a interdisciplinaridade e fortalecer o raciocínio sistêmico.

Aulas práticas abordando os assuntos estudados em teoria ou tópicos complementares aos assuntos estudados nas aulas teóricas.



Critério de avaliação do rendimento escolar

Instrumentos de Avaliação	Realização ou data de entrega	Atribuição de Nota
Exercício 1 (Oficina de Texto)	08 a 12/04 (aula da turma)	20% (média das notas)
Exercício 2 (Preparatório para Avaliação)	13 a 17/05 (aula da turma com autocorreção)	
Projeto Integrador de Disciplina (PDI)	De 08/04 a 29/04	10% (devolutiva com correção)
Prova Oficial (Avaliação Semestral)	03.06.2019	70% (devolutiva com correção)
Prova Oficial (2ª. chamada)	17.06.2019	idem

$$Média Anual = (N1 + N2) / 2$$

Atividades desenvolvidas na disciplina

Aulas expositivas, considerando a participação ativa dos estudantes, nos assuntos abordados. As aulas são acompanhadas de exercícios relacionados com os conteúdos estudados, com foco em aplicações dos mesmos em situações práticas tendo em vista estimular a interdisciplinaridade e fortalecer o raciocínio sistêmico.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Resolução de Listas de Exercícios sobre os conteúdos estudados, desenvolvidas individualmente ou em equipe.

Oficina da Filosofia: análises sobre temáticas em torno dos conteúdos programáticos ministrados tendo como finalidade a escrita de relatórios científicos dentro das normas ABNT.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOCK, Ana Mercês B.; FURTADO, Odair; TEIXEIRA, Maria de L.T. **Psicologias: uma introdução ao estudo de psicologia**. São Paulo: Saraiva 2008. ISBN 8502029002.

DAVIDOFF, Linda L. **Introdução à psicologia**. São Paulo: Pearson Education, 2006. ISBN 9788534611251.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2007. ISBN 9788524913112.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ABREU, Antônio Suárez. **A arte de argumentar**. São Paulo: Ateliê, 2005. 139 p. ISBN 8585851813.

ANDERY, Maria Amália Pie Abib; MICHELETTO, Nilza *et al.* **Para compreender a ciência: uma perspectiva histórica**. Rio de Janeiro: EDUC, 2012. ISBN 8586435988.

BERNARDES, Cyro; MARCONDES, Reynaldo Cavalheiro. **Sociologia aplicada à administração**. São Paulo: Saraiva, 2005.

DÍAZ BORDENAVE, Juan E. **Além dos meios e mensagens: introdução à comunicação como processo, tecnologia, sistema e ciência**. Petrópolis: Vozes, 1998. 119 p., il. ISBN 8532604625.

GOLEMAN, Daniel. **Trabalhando com a inteligência emocional**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001. ISBN 8573022256.

LOBOS, Júlio. **Qualidade através das pessoas**. São Paulo: Do autor, 1991.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2005.

CHAUÍ, Marilena. **Convite à filosofia**. Editora Ática, São Paulo, 2000. Disponível em https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1936981/mod_resource/content/3/aula%201_CHAU%C3%8D%2C%20Marilena.%20Convite%20%C3%A0%20Filosofia.pdf. Acesso em 17.06.2018.

CAPRA, Fritjof. **O ponto de Mutação**. Editora Cultrix, São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.tattwa.org.br/livros/o%20ponto%20de%20mutacao-fritjof-capra.pdf>. Acesso em 17.06.2018.

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Psicologia e Sociedade - ISSN 1807-0310

Trans/Form/Ação – ISSN 1980-539X

Integração – ISSN 1413-6147

Revista de Sociologia e Política – ISSN 1678-9873



2ª SÉRIE

DISCIPLINA: ESTATÍSTICA

Carga Horária: Teórica: 80 h/a - Prática: - h/a - Anual: 80 h/a

EMENTA

O curso de Estatística, ministrado em 80 horas, tem forte relação com as demais disciplinas por meio das propostas de análise de dados coletados em laboratórios de química e física. O estudo da Inferência Estatística dá base para tomadas de decisões, análises laboratoriais e discussão de resultados, principalmente no momento da escrita de artigos, ou no trabalho de conclusão de curso. Além disso a matéria, hoje parte do curso básico, permite uma ampliação do entendimento do aluno em relação ao seu cotidiano, com base nas leituras críticas e análise de dados divulgados pela imprensa e meios de comunicação científicos. O estudo de trechos de livros e notícias, permite ao aluno perceber como a estatística pode ser utilizada na manipulação de informação, essas análises acompanham discussões éticas com foco na pesquisa industrial e na divulgação de dados sobre qualidade de produtos e projetos de manufaturas, ainda no que refere ao estudo da qualidade, o curso procura relacionar o meio ambiente como proposto no diagrama de causa e efeito de Ishikawa, e também no que refere a novas práticas produtivas e culturais. A ideia de pegada ecológica é amplamente discutida, com enfoque em uma produção enxuta interessada no reaproveitamento e na menor variabilidade possível

EMENTA

Coleta e tratamento de dados; Distribuições amostrais e de probabilidade; Amostragem Aleatória e Independência; Comparação de duas médias; Comparação de várias médias (Análise de variância); Distribuições normal, binominal e exponencial; Distribuições amostrais, Correlação e Regressão linear simples e múltipla; Testes de hipóteses; Intervalos de Confiança.



CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

INTRODUÇÃO

DISTRIBUIÇÕES DE FREQUENCIA

MEDIDAS DE POSIÇÃO

Medidas de tendência central: média, moda, mediana

Separatrizes: Quartis, Decis, Percentis

MEDIDAS DE DISPERSÃO

Variância, Desvio padrão, Coeficiente de variação

MEDIDAS DE ASSIMETRIA

Medidas simétricas, Coeficiente de Assimetria

PROBABILIDADE

Experimento aleatório, Espaço Amostral.

Eventos e tipos de Eventos

DISTRIBUIÇÕES

Distribuição normal

Distribuição Binomial

Distribuição exponencial

CORRELAÇÃO E REGRESSÃO

Regressão Linear Simples

Regressão Linear Múltipla

CONCEITOS BÁSICOS DE CEP (CONTROLE ESTATÍSTICO DO PROCESSO)

Causas comuns

Causas especiais

Capacidade do processo

Tolerância

Limites de especificações

Introdução às Cartas de Controle

INTERVALOS DE CONFIANÇA

Intervalo de confiança com relação à média e a proporção

TESTES DE HIPÓTESES



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Rede credenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1º SEMESTRE	
Semana	Atividade Desenvolvida
01	Introdução, contextualização e uma breve revisão histórica da estatística
02	Abordagem sobre as diferentes formas de obter uma amostra de uma população.
03	Construção das tabelas de frequência a partir de dados reais. Discussão e interpretação sobre os dados tabulados.
04	Introdução sobre as medidas de tendência central – média, moda, mediana.
05	Aplicação das medidas de tendência central em problemas contextualizados nas áreas das engenharias de produção, ambiental, química e civil..
06	Separatizes – quartil, decil e percentil. Interpretação e discussão do uso da ferramenta em problemas contextualizados nas áreas das engenharias de produção, ambiental, química e civil.
07	Introdução sobre as medidas de variabilidade – desvio padrão, variância e coeficiente de variação.
08	Aplicação das medidas de variabilidade em problemas contextualizados nas áreas das engenharias de produção, ambiental, química e civil..
09	Aplicação dos assuntos acima abordados no programa excel.
10	Introdução à probabilidade e discussão sobre a sua importância dentro da estatística
11	Introdução a distribuição Binomial
12	Aplicação da distribuição sobre problemas contextualizados.
13	Entrega e discussão do trabalho realizado no programa excel
14	Aplicação da avaliação oficial
15	Devolutiva e discussão da avaliação oficial
16	Revisão para a segunda chamada
17	Segunda chamada
18	Devolutiva da segunda chamada
19	Periodo de revisão de notas da avaliação oficial
20	Periodo de revisão de notas semestrais



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

2º SEMESTRE

Semana	Atividade Desenvolvida
01	Introdução a distribuição normal. Discussão do assunto por diferentes fontes como: vídeos aulas, contextualizações em linhas de produção.
02	Resolução de problemas aplicados à distribuição normal e uma breve abordagem ao conceito CEP – controle estatístico de processo.
03	Introdução a aproximação da distribuição binomial pela distribuição normal com exemplos práticos. Discussão da relevância desta ferramenta e comparação dos resultados.
04	Introdução ao assunto intervalo de confiança e o uso desta ferramenta.
05	Aplicação da ferramenta intervalo de confiança em problemas contextualizados.
06	Semana das engenharias com atividades como palestras, minicursos e amostras de projetos de TCC
07	Introdução aos diferentes testes de hipóteses (teste Z, teste t e teste pela proporção)
08	Aplicação dos conceitos de testes de hipóteses em problemas contextualizados.
09	Introdução a correlação e regressão e suas aplicações práticas em contextos na engenharia e finanças.
10	Introdução e aplicações sobre distribuição de Poisson e distribuição exponencial negativa.
11	Aplicação dos assuntos acima abordados no programa excel.
12	Aplicação de problemas reais no programa Excel.
13	Revisão para avaliação oficial
14	Avaliação oficial
15	Devolutiva da avaliação oficial
16	Entrega do trabalho realizado através do programa excel
17	Devolutiva do trabalho
18	Revisão para o exame
19	Exame
20	Devolutiva do exame

Metodologia

A Disciplina será desenvolvida principalmente por meio de exposições dialogadas e da realização de atividades em sala de aula e no laboratório de informática. Cada tópico estudado será introduzido a partir de questões relevantes para os estudantes, e seu desenvolvimento procurará articular a questão a que se procura responder e os problemas numéricos e computacionais subjacentes. Serão propostos trabalhos de pesquisa aos estudantes visando ampliar e aprofundar a discussão realizada em sala de aula.



Critério de avaliação do rendimento escolar

$$N1 = (\text{Atividade Oficial} \times 0,5) + (\text{Atividade Parcial} \times 0,2) + (\text{PID} \times 0,3)$$

$$N2 = (\text{Atividade Oficial} \times 0,5) + (\text{Atividade Parcial} \times 0,2) + (\text{PID} \times 0,3)$$

$$\text{Média Anual} = (N1 + N2) / 2$$

PID: Projeto Integrador Disciplinar

Atividades desenvolvidas na disciplina

A Disciplina será desenvolvida principalmente por meio de exposições dialogadas e da realização de atividades em sala de aula e no laboratório de informática. Cada tópico estudado será introduzido a partir de questões relevantes para os estudantes, e seu desenvolvimento procurará articular a questão a que se procura responder e os problemas numéricos e computacionais subjacentes. Serão propostos trabalhos de pesquisa aos estudantes visando ampliar e aprofundar a discussão realizada em sala de aula.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Tarefas e exercícios extra sala disponibilizados pelos professores no portal eletrônico e agendamento para utilização de recursos computacionais (softwares e aplicativos) em laboratórios de informática.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BARBETTA, Pedro Alberto; BORNIA, Antonio Cezar. **Estatística para cursos de engenharia e informática**. SP. Atlas, 2010.

MAGALHÃES, Marcos Nascimento. **Noções de probabilidade e estatística**. São Paulo: EDUSP, 2013.

ROCHA, Sergio. **Estatística geral e aplicada: para cursos de engenharia**. São Paulo: Atlas, 2015.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DOWNING, Douglas; CLARK, Jeffrey. **Estatística aplicada**. São Paulo: Saraiva, 2011. (Série Essencial).

LAPPONI, Juan Carlos. **Estatística usando Excel**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

LEVINE, David M. **Estatística: teoria e aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

FACULDADES OSWALDO CRUZ – e-MEC nº 234



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

MONTGOMERY, Douglas C. Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

MORETTIN, Pedro A. **Estatística básica**. São Paulo: Saraiva, 2013.

GRANZOTTO, A.J. **Estatística Básica**. Piracicaba: ETEC, 2002. Disponível em:

<<http://www.etepiracicaba.org.br/cursos/exercicios/em/ResumaoEstatisticaBasica.pdf>>.

Acesso em: 05 de maio de 2018.

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Revista Científica Symposium – ISSN 1678-703X

Revista Colombiana de Estatística – ISSN 0120-1751



DISCIPLINA: MECÂNICA DOS MATERIAIS

Carga Horária: Teórica: 80 h/a - Prática: - h/a - Anual: 80 h/a

OBJETIVOS

Espera-se que ao final desta disciplina o aluno seja capaz de :

- aplicar os conceitos da Mecânica Clássica aos problemas de Engenharia que envolvem balanços de forças em estruturas industriais.
- aplicar os conceitos da Resistência dos Materiais aos problemas de Engenharia relacionados às estruturas industriais.

A disciplina Mecânica dos Materiais contribui para a formação do engenheiro no tocante à análise do comportamento de estruturas industriais submetidas a diversos tipos de esforços, além de dar elementos para o dimensionamentos destas estruturas.

EMENTA

A Disciplina propiciará a compreensão dos fundamentos teóricos acerca de Estática. Treliças Planas. Características Geométricas de Seções Planas. Tração e Compressão. Sistemas Estaticamente Indeterminados. Cisalhamento.

Esforços Solicitantes: Força Cortante e Momento Fletor. Flexão. Diagramas. Linha Elástica na Flexão. Noções de Dinâmica.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS ESTÁTICA:

- Leis fundamentais do equilíbrio
- Resultante de composição de forças
- Equilíbrio de um corpo material
- Equilíbrio de corpos rígidos
- Vínculos estruturais

TRELIÇAS PLANAS

- Tipos de treliças

FACULDADES OSWALDO CRUZ – e-MEC nº 234



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

- Resolução pelo método do equilíbrio dos nós

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE SUPERFÍCIES PLANAS

- 3.1. Baricentro
- 3.2. Momento de inércia
- 3.3. Momento resistente

TRAÇÃO E COMPRESSÃO

Alongamento

- . Deformações
- . Relação entre tração e deformação
- . Lei de Hooke

. Tensões térmicas

SISTEMAS ESTATICAMENTE INDETERMINADOS

- . Relações entre as leis da Estática e deformações por tração ou compressão
- . Relações entre as leis da Estática e deformações efeitos de temperatura

CISALHAMENTO

- Tensão de cisalhamento
- . Dimensionamento

ESFORÇOS SOLICITANTES

- Força Cortante
- Momento Fletor

FLEXÃO

- .Tipos de carregamentos
- Vigas isostáticas
- . Reações de equilíbrio
- Força cortante
- Momento fletor

DIAGRAMAS

- Diagrama de força normal
- Diagrama de força cortante
- Diagrama de momento fletor



- Linha Elástica na Flexão
- Linha Elástica em Vigas Isostáticas
- Vigas Estaticamente Indeterminadas

NOÇÕES DE CINEMÁTICA E DINÂMICA

- Cinemática da partícula
- . Leis do movimento
- Vibrações.

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1. Equilíbrio do corpo extenso	3	semanas
2. Treliças	2	semanas
3. Conceito de Tensão.....	4	semanas
4. Tensões e deformações nos sólidos.....	4	semanas
5. Torção.....	4	semanas
6. Flexão pura.....	4	semanas
7. Carregamento transversal.....	4	semanas
8. Análise de tensões e deformações.....	2	semanas

Critério de avaliação do rendimento escolar

$$NI = (\text{Prova Oficial} \times 0,5) + (\text{PID} \times 0,3) + (\text{Atividades} \times 0,2)$$

$$N2 = (\text{Prova Oficial} \times 0,5) + (\text{PID} \times 0,3) + (\text{Atividades} \times 0,2)$$

$$\text{Média Anual} = (NI + N2) / 2$$

Atividades desenvolvidas na disciplina

- a) Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.
- b) Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

c) Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojeto, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Tarefas e exercícios extra sala disponibilizados pelos professores no portal eletrônico dos mesmos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BEER, Ferdinand Pierre; JOHNSTON JUNIOR, E. Russell. Resistência dos materiais. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1995. 1255 p., il.

BEER, F. P., JOHNSTON Jr., R. Mecânica vetorial para engenheiros - estática. 5ed. São Paulo, Makron, 1997.

VAN VLACK, Lawrence Hall. Princípios de ciência e tecnologia dos materiais. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1984. 567 p., il.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

NASH, William A. Resistência dos materiais. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1982. 521 p., il. (Coleção Schaum).

BOTELHO, Manoel H.C. Resistência dos materiais. 1.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

HIBBELER, Russell C. Resistência dos materiais. 7.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2010.

UGURAL, Ansel C. Mecânica dos materiais. 1.ed. São Paulo: LTC, 2009.

PAULA, G. D., MARTINS, J. F., **Resistência dos Materiais e Estruturas**, UFOP, 2014.

Disponível

em:

<<http://www.em.ufop.br/deciv/departamento/~jaime/Apostila%20de%20CIV%20107.pdf>>.

Acesso em: 05 de setembro de 2018.

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Brazilian Journal of Chemical Engineering – ISSN 0104-6632

Engenharia – ISSN 0013-7707

Materials Research - Revista Ibero-Americana de Materiais ISSN 1516-1439



DISCIPLINA: TERMODINÂMICA

Carga Horária: Teórica: 120 h/a - Prática: 40 - h/a - Anual:160 h/a

OBJETIVOS

Diferenciar os estados físicos da matéria, destacando suas propriedades e métodos de medida;
Estabelecer relações entre os diversos tipos de energia, de modo a capacitar os alunos a aplicá-los nas transformações físicas e químicas;
Interpretar os diagramas de fases das substâncias puras e de soluções;
Adquirir noções básicas sobre Equilíbrio, Cinética Química e Eletroquímica com vistas às aplicações práticas.

EMENTA

ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA - Distinção entre os estados físicos da matéria. GASES: Gases Ideais - Equação de estado do gás ideal e aplicações. Misturas gasosas. Lei de Dalton. Gases Reais - Equação de van der Waals. TERMODINÂMICA: Leis da Termodinâmica. Termoquímica. Calores de formação, de combustão e de solução. Lei de Hess. Variação da entalpia, da entropia e da energia de Gibbs de reações químicas com a temperatura. EQUILÍBRIO QUÍMICO: Energia de Gibbs. Equilíbrio e espontaneidade. Equilíbrio Químico. Constantes de equilíbrio. Princípio de Le Chatelier. Equação de van't Hoff. CINÉTICA QUÍMICA: Definições dos termos cinéticos. Leis de velocidade. Determinação da ordem e da constante de velocidade de uma reação química. Equação de Arrhenius e energia de ativação de reações químicas. SOLUÇÕES IDEAIS: Características da solução ideal. Lei de Raoult. Soluções binárias. Diagramas Pressão de vapor versus composição. Diagramas Temperatura versus composição. EQUILÍBRIO DE FASES: Condição de equilíbrio. Estabilidade de fases. Equação de Clapeyron e aplicações. Pressão de vapor e a Equação de Clausius – Clapeyron. Diagrama de equilíbrio de fases de uma substância pura. ELETROQUÍMICA: Células galvânicas e eletrolíticas. Potencial de eletrodos. Tipos de eletrodos. Equação de Nernst. Eletrólise. Leis de Faraday.

LABORATÓRIO: Oxigênio dissolvido, Viscosidade de líquidos, Tensão superficial por ascensão capilar, Adsorção de líquido em sólido, Entalpia de Neutralização, Entalpia de



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

Dissolução, Lei de Hess, Destilação fracionada, Sistema líquido ternário, Determinação da ordem de uma reação por fotolorimetria, Influência da temperatura e da concentração na velocidade de uma reação.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA - Distinção entre os estados físicos da matéria. GASES:

Gases Ideais - Equação de estado do gás ideal e aplicações. Misturas gasosas. Lei de Dalton.

Gases Reais - Equação de van der Waals.

TERMODINÂMICA: Leis da Termodinâmica. Termoquímica. Calores de formação, de combustão e de solução. Lei de Hess. Variação da entalpia, da entropia e da energia de Gibbs de reações químicas com a temperatura.

EQUILÍBRIO QUÍMICO: Energia de Gibbs. Equilíbrio e espontaneidade. Equilíbrio Químico.

Constantes de equilíbrio. Princípio de Le Chatelier. Equação de van't Hoff. CINÉTICA

QUÍMICA: Definições dos termos cinéticos. Leis de velocidade. Determinação da ordem e da constante de velocidade de uma reação química. Equação de Arrhenius e energia de ativação de reações químicas.

SOLUÇÕES IDEAIS: Características da solução ideal. Lei de Raoult. Soluções binárias.

Diagramas Pressão de vapor versus composição. Diagramas Temperatura versus composição.

EQUILÍBRIO DE FASES: Condição de equilíbrio. Estabilidade de fases. Equação de Clapeyron e aplicações. Pressão de vapor e a Equação de Clausius – Clapeyron. Diagrama de equilíbrio de fases de uma substância pura.

ELETROQUÍMICA: Células galvânicas e eletrolíticas. Potencial de eletrodos. Tipos de eletrodos. Equação de Nernst. Eletrólise. Leis de Faraday.

LABORATÓRIO: Oxigênio dissolvido, Viscosidade de líquidos, Tensão superficial por ascensão capilar, Adsorção de líquido em sólido, Entalpia de Neutralização, Entalpia de Dissolução, Lei de Hess, Destilação fracionada, Sistema líquido ternário, Determinação da ordem de uma reação por fotolorimetria, Influência da temperatura e da concentração na velocidade de uma reação.



Metodologia

1. Aulas expositivas teóricas, com a participação dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações reais nas várias modalidades da Engenharia, fortalecendo o enfoque multidisciplinar;
2. Aulas práticas de laboratório ilustrativas e complementares das aulas teóricas;
3. Utilização de equipamentos de audiovisual, bem como a utilização de recursos computacionais, no que couber.
- 4- Aplicação de novas metodologias de ensino, como sala de aula invertida.

Critério de avaliação do rendimento escolar

A fórmula para o cálculo da média anual será: $M.A. = (N1 + N2) / 2$, sendo:

Primeiro Semestre

$$N_1 = (\text{Prova Oficial} \times 0,5) + (\text{Relatórios das aulas práticas} \times 0,2) + (\text{PID} \times 0,3)$$

Segundo Semestre

$$N_2 = (\text{Prova Oficial} \times 0,5) + (\text{Relatórios das aulas práticas} \times 0,2) + (\text{PID} \times 0,3)$$

em que: N_1 = Média das notas obtidas no 1º semestre e N_2 = Média das notas obtidas no 2º semestre e $M.A.$ = Média anual.

Atividades desenvolvidas na disciplina

1. Aulas expositivas teóricas, com a participação dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações reais nas várias modalidades da Engenharia, fortalecendo o enfoque multidisciplinar;
2. Aulas práticas de laboratório ilustrativas e complementares das aulas teóricas;
3. Utilização de equipamentos de audiovisual, bem como a utilização de recursos computacionais, no que couber.
- 4- Aplicação de novas metodologias de ensino, como sala de aula invertida.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Exercícios orientados em aula, análises de artigos; estudo dirigido; sala de aula invertida, exercícios e pesquisas extraclasse.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ATKINS, P.W.; DE PAULA, J. **Físico-química**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de química**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

CASTELLAN, G.W. **Fundamentos de físico-química**. Rio de Janeiro: LTC, 1986

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BALL, D. W. **Físico-química**. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

BROWN, L. S.; HOLME, T. A. **Química geral aplicada à engenharia**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

FERNANDES, F. A. N.; PIZZO, S. M.; MORAES Jr, D. **Termodinâmica química**. 1. ed., 2006. Disponível em: <http://www.eq.ufc.br/MD_Termodinamica.pdf>. Acesso em: 26 maio 2017.

MÜLLER, E. A. **Termodinâmica básica**. 2. ed. Caracas: Consultora Kemiteknik, 2002. Disponível em: <<http://www3.imperial.ac.uk/pls/portallive/docs/1/16075696.PDF>>. Acesso em: 26 maio 2017. ISBN 980-07-8224-9.

RUSSELL, J. B. **Química Geral**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.

SAVI, A. A.; COLUCCI, C. C. **Termodinâmica**. Maringá: Eduem, 2010. Coleção Formação de Professores em Física - EAD, v. 10. Disponível em: <http://nead.uesc.br/arquivos/Fisica/termodinamica/modulo_termodinamica.pdf>. Acesso em: 26 maio 2017. ISBN 978-85-7628-240-2.

SMITH, J. M.; ABBOTT, M. M.; NESS, H. C. Van. **Introdução à termodinâmica da engenharia química**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, M. M. **Introdução à termodinâmica da engenharia química**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/254832851/Introducao-a-Termodinamica-de-Engenharia-Quimica-7%C2%AAed-Smith-Van-Ness-Abbott>>. Acesso em: 26 maio 2017. ISBN 978-85-216-1553-8.

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Brazilian Journal of Chemical Engineering ISSN 0104-6632

Journal of the Brazilian Chemical Society ISSN 0103-5053

Química Nova ISSN 0100-4042



3ª SÉRIE

DISCIPLINA: ELETROTÉCNICA GERAL

Carga Horária: Teórica: 80 h/a - Prática: - h/a - Anual: 80 h/a

OBJETIVOS

Apresentar o conceito de eletrotécnica em termos gerais, no sentido de racionalizar e otimizar o uso da energia elétrica, verificando o conceito de fator de potência e de demanda.

Estudar o comportamento do circuito elétrico em corrente alternada, analisando as consequências dos dispositivos reativos nas instalações elétricas industriais.

EMENTA

Apresentar as definições, grandezas e parâmetros dos circuitos elétricos em corrente alternada, estudando o resistor, indutor e capacitor.

Conhecer as normas NBR5410 e NBR5419 para o projeto de instalações elétricas de baixa tensão e a noção sobre equipamentos de força motriz, bem como os dispositivos de proteção.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

Definições e parâmetros de circuitos: Grandezas elétricas: diferença de potencial elétrico, corrente elétrica e potência elétrica. Resistor, indutor e capacitor. Circuitos em corrente contínua.

Corrente e tensão senoidal: Conceito de valor eficaz. Circuito RLC em corrente alternada; Noções de números complexos. Impedância complexa e notação de fasores.

Potência e fator de potência

Teorema de Thevenin e de Norton

Indutância mútua.

Sistemas trifásicos: Cargas equilibradas e desequilibradas. Método dos wattímetros.

Instalação residencial: Método de carga mínima (NBR5410)

Luminotécnica: Método dos lúmens.

Instalação industrial: Sistema de proteção. Sistema de aterramento. Sistema de proteção contra as descargas atmosféricas: (Franklin, Faraday e eletro geométrico)



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

Conceitos adicionais sobre a instalação industrial: Grandezas por unidade. Transitório em um circuito RL. Projeto de uma instalação simplificada com cabine abrigada.

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1. Definições e parâmetros de circuitos: (3 semanas)
2. Corrente e tensão senoidal: (7 semanas)
3. Potência e fator de potência (3 semanas)
4. Teorema de Thevenin e de Norton. (2 semanas)
5. Indutância mútua. (1 semana)
6. Sistemas trifásicos: (4 semanas)

Parte B:

1. Instalação residencial. (4 semanas)
2. Luminotécnica: (3 semanas)
3. Instalação industrial: (7 semanas)
4. Conceitos adicionais sobre a instalação industrial: (6 semanas)

Metodologia

- a) Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia Química;
- b) Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso;
- c) Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: retro-projetor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

Critério de avaliação do rendimento escolar

$$N1 = (\text{Prova Oficial} \times 0,6) + (\text{Prova Parcial} \times 0,3) + (\text{lista de exercícios} \times 0,1)$$

$$N2 = (\text{Prova Oficial} \times 0,6) + (\text{Prova Parcial} \times 0,3) + (\text{lista de exercícios} \times 0,1)$$

$$\text{Média Anual} = (N1 + N2) / 2$$



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

Atividades desenvolvidas na disciplina

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia Química; Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso; Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: retro-projetor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Projetos e exercícios disponibilizados em sala de aula e pelo portal do professor.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CREDER, Hélio; COSTA, Luiz Sebastião (Coord.). **Instalações elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

PETRUZELLA, Frank D. **Eletrotécnica – Vol. 1**- Porto Alegre: ARTMED/McGraw Hill, 2013.

SEARS, Francis Weston; ZEMANSKY, Mark W.; YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. **Física 3: eletromagnetismo**. São Paulo: Addison-Wesley, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. **Análise de circuitos em corrente alternada**. São Paulo: Érica, 2002.

ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. **Análise de circuitos em corrente contínua**. São Paulo: Érica, 2002.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física 3: eletromagnetismo**. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

MAMEDE FILHO, João. **Instalações elétricas industriais**. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 666 p., il. ISBN 9788521617426.

SERWAY, Raymond A.; JEWETT JR., John W. **Princípios de Física 3: eletromagnetismo**. São Paulo: Cengage Learning, 2004. V. 3

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Revista Brasileira de Ensino de Física – ISSN 1086–9126

A Física na Escola – ISSN 1983–6430



DISCIPLINA: OPERAÇÕES UNITÁRIAS DA INDÚSTRIA QUÍMICA I

Carga Horária: Teórica: 60 h/a - Prática: 20 - h/a - Anual: 80 h/a

OBJETIVOS

Espera-se que ao final desta disciplina o aluno seja capaz de:

- aplicar os conceitos pertinentes no dimensionamento de equipamentos utilizados em operações de Cominuição;
- aplicar os conceitos pertinentes no dimensionamento de equipamentos utilizados em operações de Separações Mecânicas;
- aplicar os conceitos pertinentes no dimensionamento de equipamentos utilizados em operações de Transporte de Sólidos; e Estudar as principais operações de separação mecânica de líquidos e sólidos e de sólidos e gases que ocorrem na maioria dos processos químicos. Os adimensionais envolvidos e as hipóteses simplificadoras dessas operações.

EMENTA

Espera-se que ao final desta disciplina o aluno seja capaz de:

- aplicar os conceitos pertinentes no dimensionamento de equipamentos utilizados em operações de Cominuição;
- aplicar os conceitos pertinentes no dimensionamento de equipamentos utilizados em operações de Separações Mecânicas;
- aplicar os conceitos pertinentes no dimensionamento de equipamentos utilizados em operações de Transporte de Sólidos; estudar as principais operações de separação mecânica de líquidos e sólidos e de sólidos e gases que ocorrem na maioria dos processos químicos. Os adimensionais envolvidos e as hipóteses simplificadoras dessas operações.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1.- Operações Unitárias de manipulação de sólidos – Controle de Pós Poluição do Ar

1.1. Propriedades dos sólidos particulados

1.2. Análise granulométrica



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

1.3 Processos de Redução de tamanho - Cominuição

2.- SEPARAÇÕES MECÂNICAS

2.1. Fluxo de fluidos sobre leito de partículas

2.2. Filtração

2.3. Movimento de partículas através de fluidos

2.4. Sedimentação – Sistema de tratamento de águas e efluentes

2.5. Aplicação especial: Vasos separadores

3. Misturas (agitação)

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1.- Operações Unitárias de manipulação de sólidos (8 semanas)

2.- SEPARAÇÕES MECÂNICAS

2.1 Fluxo de fluidos sobre leito de partículas (2 semanas)

2.2 Filtração (4 semanas)

2.3. Movimento de partículas através de fluidos (3 semanas)

2.4. Sedimentação (5 semanas)

2.5. Aplicação Especial: Vasos Separadores (3 semanas)

3- Misturas (agitação): 1 semana

Metodologia

a) Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia Química;

b) aulas de laboratório;

c) Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso;

d) Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: retro-projetor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.



Critério de avaliação do rendimento escolar

1º SEMESTRE

	Percentual	Descrição da Atividade
Avaliação 1	10%	Relatórios e/ou exercícios
Avaliação 2	20%	Prova Parcial
Avaliação 3	70%	Prova Oficial Semestral

2º SEMESTRE

	Percentual	Descrição da Atividade
Avaliação 1	10%	Relatórios e/ou exercícios
Avaliação 2	20%	Prova Parcial
Avaliação 3	70%	Prova Oficial Semestral

$$Média Anual = (N1 + N2) / 2$$

Atividades desenvolvidas na disciplina

- Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia Química;
- aulas de laboratório;
- Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso;
- Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: retro-projetor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Projetos e exercícios para o dimensionamento de equipamentos de separações mecânicas são disponibilizados em sala de aula e no portal eletrônico do professor. Relatórios das aulas de Laboratório.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MCCABE, Warren L.; SMITH, Julian C.; HARRIOTT, Peter. Unit operations of chemical engineering. 7. ed. New York: McGraw-Hill, 2005. 1140 p., il. fig. (McGraw-Hill Chemical Engineering Series).

MACINTYRE, Archibald Joseph. Equipamentos industriais e de processo. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1997. 277 p., il.

FOUST, Alan S.; WENZEL, Leonard A. et al. Princípios das operações unitárias. 2. ed. São Paulo: LTC, 1982. 662 p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GOMIDE, Reynaldo. Operações unitárias: fluidos na indústria: 1ª parte Vol. 2. 1. ed. São Paulo: Do autor, 1993. v. 2. 432 p., il.

GOMIDE, Reynaldo. Operações unitárias: operação de transferência de massa Vol.4. 1. ed. São Paulo: Do autor, 1988. v. 4. 444 p., il.

GOMIDE, Reynaldo. Operações unitárias: operações com fluidos: 2ª parte Vol. 2. 1. ed. São Paulo: Do autor, 1997. v. 2. 450 p., il.

GOMIDE, Reynaldo. Operações unitárias: processos de transporte molecular: 1ª parte Vol.5. 1. ed. São Paulo: Do autor, 2001. v. 5. 194 p., il.

GAUTO, Marcelo. Processos e operações unitárias da indústria química. São Paulo: Ciência Moderna, 2011.

BENNETT, C. O.; MYERS, J. E. Fenômenos de transporte: quantidade de movimento, calor e massa. Tradução de Eduardo Walter LESER. 1. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1978.

PERRY, Robert H.; CHILTON, Cecil H. Chemical engineers' handbook. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 1973. il.

TANNOUS, K.; ROCHA, S.C.S. Dinâmica de Sistemas Sólido-Fluido. UNICAMP. Disponível em:

<https://www.ggte.unicamp.br/ocw/sites/ocw/files/cursos/CienciasExatas/EQ651/apostilas/Capitulo_II.pdf>. Acesso em: 05 de setembro de 2017.

FACULDADES OSWALDO CRUZ – e-MEC nº 234



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Rede credenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

MARTINEZ, C.O. Operações Mecânicas: Filtração. Campo Mourão: UTFPR, 2016.

Disponível em: <<http://paginapessoal.utfpr.edu.br/camilamartinez/operacoes-unitarias-na-industria-de-alimentos-2o-semester-2016/Aula%202c%20filtracao.pdf/view>>. Acesso em: 05 de setembro de 2017.

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Química Nova ISSN 0100-4042

Materials Research - Revista Ibero-Americana de Materiais ISSN 1516-1439



DISCIPLINA: BALANÇO MATERIAL E ENERGÉTICO

Carga Horária: Teórica: 160 h/a - Prática: - h/a - Anual: 160 h/a

OBJETIVOS

Espera-se que ao final desta disciplina o aluno seja capaz de aplicar os conceitos pertinentes no dimensionamento de quantidades de energia, de vazões e/ou quantidades de massa, de matéria ou de volume envolvidas em reações químicas e/ou transformações físicas. A disciplina Balanço Material e Energético procura relacionar todos os conceitos já estudados anteriormente em outras disciplinas, tais como: Química Geral e Inorgânica, Conceitos Fundamentais de Engenharia e Termodinâmica a situações tipicamente encontradas em processos industriais, fornecendo o embasamento teórico necessário para se analisar o comportamento de processos que envolvam relações de energia trocadas em reações químicas e/ou transformações físicas.

3.2. Objetivos Específicos: Aplicar os conceitos de Balanço Material em processos industriais, adequando-os a realidade prática. Compreender os conceitos fundamentais do Balanço Material, desenvolvendo técnicas que permitam sua aplicação prática. Capacitar os estudantes a interpretar a utilização das técnicas do reciclo, bypass e purga, com ou sem reações químicas. Aplicar estes conceitos a processos que envolvam mais de uma unidade, adequando a realidade prática do engenheiro, respeitando os princípios de eficiência, segurança, economia e qualidade.

EMENTA

Simbologia, conceitos fundamentais e importância de balanços materiais e energéticos / Balanço material em sistemas abertos contínuos e estacionários / Balanço material com várias unidades (operações consecutivas: destilação, absorção, secagem, extração, evaporação, cristalização e misturas) / Reciclo e by-pass sem reações / Balanço material em sistemas reativos (reagente limitante, reagente em excesso, grau de conversão por passe no reator, rendimento de reações, conversão global, % em excesso e conceito de seletividade) / Reações de combustão / Balanço material em sistemas reativos com reciclo, purga e unidades de separação. Conceitos fundamentais de balanço de energia sem reação química / Balanço material e energético combinados em sistema fechado a pressão constante / Balanço material e energético combinados em sistema aberto, contínuo e a pressão constante (cálculo da carga



térmica de colunas de destilação, evaporadores, misturadores e trocadores de calor) / Conceitos fundamentais de balanço de energia com reação química / Cálculo do poder calorífico inferior e superior de combustíveis / Balanço material e energético combinados, com reações químicas, em processos de combustão / Balanço de energia com produtos e reagentes à temperatura padrão / Balanço de energia com produtos e reagentes a temperaturas diferentes da padrão / Balanço material e energético combinados, com reações químicas, em processos industriais envolvendo reciclo e unidades de separação.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

01. Simbologia, conceito e importância de balanços materiais e energéticos: classificação dos sistemas físicos, dos processos industriais e dos regimes de operação. Equação geral do balanço material.
02. Conceitos fundamentais necessários para a resolução de problemas de balanço material: composições de misturas e vazões molar, mássica e volumétrica Conceitos de base de cálculo e do número de graus de liberdade.
03. Princípio do balanço material. Introdução à técnica do balanço material.
04. Balanço material, sem reações, em sistemas abertos, contínuos e estacionários envolvendo uma operação física.
05. Balanço material, sem reações, em sistemas abertos, contínuos e estacionários envolvendo operações consecutivas.
06. Balanço material, sem reações, em sistemas abertos, contínuos e estacionários envolvendo reciclo e by-pass.
07. Reações químicas realizadas em condições industriais: reagente limitante e reagente em excesso; conversão por passe no reator; conversão global no processo; conceito de seletividade.
08. Balanço material de processos industriais, com reações químicas, envolvendo reciclo, unidades de separação e purga.
09. Balanços materiais envolvendo reações químicas: processos de combustão.
10. Conceitos fundamentais necessários para a resolução de problemas de balanço de energia: primeiro princípio da termodinâmica. Calor, trabalho e entalpia.
11. Balanço material e de energia combinados, em sistemas abertos, sem reações químicas: cálculo da carga térmica (taxa de calor) de equipamentos.



12. Estudo do poder calorífico de combustíveis: poder calorífico inferior e poder calorífico superior. Definição, unidades e bases de cálculo. Processos envolvendo troca térmica. Rendimentos de troca térmica.

13. Balanços materiais e de energia, combinados, em sistemas abertos, envolvendo reações químicas: cálculo da carga térmica em sistemas de combustão.

14. Balanços materiais e de energia, combinados, em sistemas abertos, envolvendo reações químicas: cálculo da carga térmica de um reator.

15. Balanços materiais e de energia em processos de combustão: determinação das temperaturas de combustão (temperatura adiabática e real).

16. Balanços materiais e de energia, em sistemas abertos, com reações químicas, envolvendo reciclo e unidades de separação.

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

01. Simbologia, conceito e importância de balanços materiais e energéticos: classificação dos sistemas físicos, dos processos industriais e dos regimes de operação. Equação geral do balanço material (2 semanas). 02. Conceitos fundamentais necessários para a resolução de problemas de balanço material: composições de misturas e vazões molar, mássica e volumétrica. Conceitos de base de cálculo e do número de graus de liberdade (2 semanas). 03. Princípio do balanço material. Introdução à técnica do balanço material (2 semanas). 04. Balanço material, sem reações, em sistemas abertos, contínuos e estacionários envolvendo uma operação física (2 semanas). 05. Balanço material, sem reações, em sistemas abertos, contínuos e estacionários envolvendo operações consecutivas (3 semanas). 06. Balanço material, sem reações, em sistemas abertos, contínuos e estacionários envolvendo reciclo e bypass (3 semanas). 07. Reações químicas realizadas em condições industriais: reagente limitante e reagente em excesso; conversão por passe no reator; conversão global no processo; conceito de seletividade (3 semanas). 08. Balanço material de processos industriais, com reações químicas, envolvendo reciclo, unidades de separação e purga. 09. Balanços materiais envolvendo reações químicas: processos de combustão (3 semanas). 10. Conceitos fundamentais necessários para a resolução de problemas de balanço de energia: primeiro princípio da termodinâmica. Calor, trabalho e entalpia (2 semanas). 11. Balanço material e de energia combinados, em sistemas abertos, sem



reações químicas: cálculo da carga térmica (taxa de calor) de equipamentos (3 semanas). 12. Estudo do poder calorífico de combustíveis: poder calorífico inferior e poder calorífico superior. Definição, unidades e bases de cálculo. Processos envolvendo troca térmica Rendimentos de troca térmica (3 semanas). 13. Balanços materiais e de energia, combinados, em sistemas abertos, envolvendo reações químicas: cálculo da carga térmica em sistemas de combustão (3 semanas). 14. Balanços materiais e de energia, combinados, em sistemas abertos, envolvendo reações químicas: cálculo da carga térmica de um reator (2 semanas). 15. Balanços materiais e de energia em processos de combustão: determinação das temperaturas de combustão: temperatura adiabática e real (3 semanas). 16. Balanços materiais e de energia, em sistemas abertos, com reações químicas, envolvendo reciclo e unidades de separação (3 semanas).

Metodologia

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia Química. Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso. Utilização de equipamentos audiovisuais como projetor multimídia (Datashow) e computador, no que couber.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Primeiro Semestre $N1 = 0,8 \times \text{Prova oficial semestral} + 0,1 \times \text{Atividade em grupo realizada em sala de aula} + 0,1 \times \text{Lista de exercícios para entrega}$

Segundo Semestre $N2 = 0,8 \times \text{Prova oficial semestral} + 0,1 \times \text{Atividade em grupo realizada em sala de aula} + 0,1 \times \text{Lista de exercícios para entrega}$

Média Anual $M.A. = (N1 + N2) / 2$,

onde: M.A. = média anual ($\geq 6,0$ e frequência $\geq 75\%$) e $N1$ e $N2$ = notas semestrais do 1º e 2º semestres, respectivamente.

Atividades desenvolvidas na disciplina

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

práticas da Engenharia Química. Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso. Utilização de equipamentos audiovisuais como projetor multimídia (Datashow) e computador, no que couber.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Resolução de listas de exercícios sobre os conteúdos abordados em sala de aula, visando consolidar os conceitos e complementar os estudos para todos os tópicos do Conteúdo Programático (item 3.4), disponibilizadas no portal eletrônico da instituição.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HIMMELBLAU, D. M., Engenharia Química Princípios e Cálculos, LTC, 7ª Edição, 2006.

FELDER, R. M.; ROUSSEAU, R. W. Princípios elementares dos processos químicos. LTC, 3ª Edição, 2005.

GOMIDE, R., Estequiometria Industrial, 2ª Edição, 1979.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BADINO Jr., A. C.; CRUZ, A. J. G. Fundamentos de balanços de massa e energia. EDUFSCAR, 2010.

BRASIL, N. I. Introdução à engenharia química. Interciência, 2ª Edição, 2004.

HILSDORF, J. W., BARROS, N. D., TASSINARI, C.A., COSTA, I., Química Tecnológica, Ed. Thomson, São Paulo, 2004.

FELDER, M.R. e ROUSSEAU, R.W. Elementary Principles of Chemical Processes. New York, John Wiley e Sons Inc., 1978.

REKLAITIS, G. V. Introduction to material and energy balances. John Wiley e Sons, Inc., 1983.

UNICAMP. Introdução à Engenharia Química. Disponível em:

<<http://www.feq.unicamp.br/index.php/administracao-principal/eq-481-introducao-a-engenharia-quimica>>. Acesso em: 05 de setembro de 2018.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

[Brazilian Journal of Chemical Engineering ISSN 0104-6632 \(versão impressa\) ISSN 1678-4383 \(versão online\)](#)

Chemical Engineering Research and Design ISSN: 0263-8762

[Eclética Química ISSN 0100-4670 \(versão impressa\) ISSN 1678-4618 \(versão online\)](#)

Journal of Petroleum Science and Engineering ISSN: 0920-4105



DISCIPLINA: FÍSICO-QUÍMICA

Carga Horária: Teórica: 160 h/a - Prática: - h/a - Anual: 160 h/a

OBJETIVOS

A aprendizagem e o entendimento dos conceitos físico-químicos visando aplicações práticas e sua utilização em disciplinas como: Operações Unitárias da Indústria Química I e II, Balanço Material e Energético I e II, Fenômenos de Transporte, Mecânica dos Fluidos e Termodinâmica Aplicada.

Estudar os gases puros e misturas diferenciando o comportamento ideal do real; Estabelecer relações entre os diversos tipos de energia, de modo a aplicá-los nas mais variadas transformações físicas e químicas; e avaliar as condições de equilíbrio e espontaneidade.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

GASES REAIS:

Equação de van der Waals

O Estado Crítico - A Transição de Gás para Líquido

Princípio dos Estados Correspondentes

Fator de Compressibilidade - Aplicações em Processos Industriais

Outras Equações de Estado - Aplicações

TERMODINÂMICA:

Termometria, Aferição de Termômetros e Exemplos de Termômetros Industriais

Primeira Lei e Definições Básicas: Calor, Trabalho, Energia e Entalpia

Determinação de Entalpia e da Energia Interna de Reações Químicas, a temperatura constante

Capacidades caloríficas e a relação entre C_p e C_v

Efeito da Temperatura sobre a Entalpia padrão e a energia interna de reação

Transformações adiabáticas reversíveis

Transformações adiabáticas irreversíveis

Ciclo de Carnot

Eficiência de máquina térmica

. Efeitos térmicos nas reações industriais



SEGUNDA LEI DA TERMODINÂMICA

O conceito de entropia e suas propriedades

Entropia de uma mudança de fase

Cálculos de entropia para processos ideais e reais

Variação de entropia para uma reação química

Variação de entropia com a temperatura

Terceira Lei

ESPONTANEIDADE E EQUILÍBRIO

Energia livre e a condição de equilíbrio a temperatura e a pressão constante

. Equações fundamentais da termodinâmica

Energia livre e suas propriedades

Energia livre dos sólidos, líquidos e gases-potencial químico

Determinação da energia livre para reações químicas equações de Gibbs-Helmholtz

. Sistemas de composição variável

EQUILÍBRIO QUÍMICO

-Potencial químico

-Equilíbrio químico de uma mistura

-Constante de equilíbrio e temperatura

-Princípio de Le Chatelier

EQUILÍBRIO FÍSICO

- Estabilidade de fases

- Diagrama do potencial químico em função da temperatura

- Equação de Clapeyron e aplicações

- Diagrama de fases de uma substância pura

- Regra das fases

SOLUÇÕES IDEAIS E NÃO IDEAIS

- Solução ideal e características

- Soluções com dois ou mais componentes

- Diagramas de soluções e sua interpretação

- Regra da alavanca



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

- Mudanças de estado com redução da pressão isotermicamente e com o aumento da temperatura isobaricamente

- Soluções não-ideais e características

- Destilação fracionada

- Misturas azeotrópicas

- Leis de Raoult e de Henry

- Lei da distribuição de Nernst

- Misturas eutéticas

ELETROQUIMICA

- Soluções eletrolíticas

- Pilhas eletroquímicas.

- Reações de célula e eletrodos de referência.

- Equilíbrio em eletrodos.

- Energia de ativação em reação de eletrodo;

- Aplicações da eletroquímica. (pilhas, baterias e eletrolise)

- Leis da Eletrólise (1a e 2a leis)

Metodologia

1. Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia Química, fortalecendo o enfoque multidisciplinar;

2. Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso;

3. Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: retro-projetor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de recursos computacionais, no que couber.

Critério de avaliação do rendimento escolar

$$N1 = (\text{Prova Oficial} \times 0,7) + (\text{Prova Parcial} \times 0,2) + (\text{lista de exercícios} \times 0,1)$$

$$N2 = (\text{Prova Oficial} \times 0,7) + (\text{Prova Parcial} \times 0,2) + (\text{lista de exercícios} \times 0,1)$$

$$\text{Média Anual} = (N1 + N2) / 2$$



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

Atividades desenvolvidas na disciplina

1. Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia Química, fortalecendo o enfoque multidisciplinar;
2. Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso;
3. Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: retro-projetor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de recursos computacionais, no que couber.
4. Aplicação de novas metodologias de ensino, tais como sala de aula invertida.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Tarefas e exercícios extra-sala disponibilizados pelo professor no portal eletrônico.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CASTELLAN, Gilbert W. Fundamentos de físico-química. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

ATKINS, Peter; PAULA, Julio de. Físico-Química Vol. 2. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. v. 2.

CHANG, Raymond. Físico-química, V.1. Porto Alegre: Artmed, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ATKINS, P. ; JONES, L. Princípios de Química. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ATKINS, Peter; PAULA, Julio de. Físico-Química Vol. 2. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. v. 2.

ATKINS, Peter; PAULA, Julio de. Físico-Química Vol. 3. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. v. 3.

RANGEL, Renato N. Práticas de físico-química. 3.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

FERNANDES F. A. N.; PIZZO S. M.; MORAES Jr, D. Termodinâmica química. 1. ed., 2006.

Disponível em: <http://www.eq.ufc.br/MD_Termodinamica.pdf>. Acesso em: 26 maio 2018.

MÜLLER E. A. Termodinâmica básica. 2. ed. Caracas: Consultora Kemiteknik, 2002.

Disponível em: <<http://www3.imperial.ac.uk/pls/portallive/docs/1/16075696.PDF>>. Acesso em: 26 maio 2017. ISBN 980-07-8224-9.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

SAVI A. A.; COLUCCI, C. C. Termodinâmica. Maringá: Eduem, 2010. Coleção Formação de Professores em Física - EAD, v. 10. Disponível em: <http://nead.uesc.br/arquivos/Fisica/termodinamica/modulo_termodinamica.pdf>. Acesso em: 26 maio 2017. ISBN 978-85-7628-240-2.

SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, M. M. Introdução à termodinâmica da engenharia química. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/254832851/Introducao-a-Termodinamica-de-Engenharia-Quimica-7%C2%AAed-Smith-Van-Ness-Abbott>>. Acesso em: 26 maio 2017. ISBN 978-85-216-1553-8.

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Brazilian Journal of Chemical Engineering ISSN 0104-6632

Journal of the Brazilian Chemical Society ISSN 0103-5053

Química Nova ISSN 0100-4042



DISCIPLINA: MECÂNICA DOS FLUÍDOS

Carga Horária: Teórica: 160 h/a - Prática: - h/a - Anual: 160 h/a

OBJETIVOS

A finalidade do curso de Mecânica dos Fluidos é fornecer ao aluno os fundamentos da movimentação de fluidos em geral atendo-se ao balanceamento de massa e de energia no sistema, desenvolvendo sendo crítico para avaliação e análise de resultados na forma numérica e gráfica.

Espera-se que ao final do curso o aluno seja capaz de:

Selecionar um sistema de recalque de fluido;

Dimensionar a perda de energia que os fluidos sofrem ao escoar através de tubulações industriais e Dimensionar e selecionar bombas empregadas no transporte de fluidos.

EMENTA

Propriedades dos fluidos. Estática dos fluidos. Análise dimensional. Fundamentos de escoamento de fluidos. Equação da energia para regime permanente. Escoamento de fluidos em condutos. Sistemas de recalque. Balanço da quantidade de movimento.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. INTRODUÇÃO: Fenômenos de Transporte - Conceituação de fluidos - Propriedades dos fluidos (massa específica e peso específico - viscosidade - tensão superficial - capilaridade - pressão de vapor).
2. ESTÁTICA DOS FLUÍDOS: Pressão absoluta e relativa - Manometria - Empuxo - Forças em superfícies submersas - Flutuação - Estabilidade - Massas fluídas aceleradas.
3. ANÁLISE DIMENSIONAL : Equação e fórmula dimensional - Previsão de fórmulas - Grupos adimensionais - Aplicação dos grupos adimensionais principais (Euler - Froude - Reynolds - Weber e Mach) - Semelhança - Modelos e protótipos.
4. FUNDAMENTOS DE ESCOAMENTO DE FLUÍDOS: Definições - Regime Laminar e turbulento - Trajetória e linha de corrente - Escoamento em regime permanente e variável - Escoamentos uni, bi e tridimensionais - Velocidade e aceleração - Velocidade média - Equação



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

da continuidade - Circuitação e vorticidade - escoamento de fluidos incompressíveis - escoamento de fluidos compressíveis.

5. EQUAÇÃO DA ENERGIA PARA REGIME PERMANENTE - Energias associadas a um fluido - Equação de

Bernoulli - Equação da energia para fluido real em presença de máquina - Potência e rendimento de máquina hidráulica - Equação da energia para várias entradas e saídas.

6. ESCOAMENTO DE FLUIDO EM CONDUTOS - Definições - Condutos - Raio e diâmetro hidráulico - Camada limite - Perda de carga - Perda de carga distribuída - Perda de carga singular.

7. SISTEMAS DE RECALQUE : Definições - Potência do conjunto de recalque - Linha piezométrica - Dimensionamento da tubulação - Curva característica - Bombas hidráulicas - Curva característica - Cavitação - NPSH - Golpe de ariete.

8. CORPOS SUBMERSOS EM FLUIDOS EM MOVIMENTO : Conceitos fundamentais - Pressão dinâmica - Forças de arraste de pressão, de superfície e total. Sustentação - Perfis aerodinâmicos.

9. QUANTIDADE DE MOVIMENTO: Equação da quantidade de movimento em condutos com redução de seção e sobre superfícies fixas e móveis - Equação da quantidade de movimento para diversas entradas e saídas.

10. NOÇÕES DE INSTRUMENTAÇÃO: Viscosímetros - Tubo de Pitot e Prandtl - Venturi - Medidores de pressão- Orifício - Bocal convergente - Rotâmetro.

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1. INTRODUÇÃO – PROPRIEDADES DOS FLUIDOS (05 Semanas)
2. ESTÁTICA DOS FLUÍDOS (06 Semanas)
3. ANÁLISE DIMENSIONAL (03 Semanas)
4. FUNDAMENTOS DE ESCOAMENTO DE FLUÍDOS (04 Semanas)
5. EQUAÇÃO DA ENERGIA PARA REGIME PERMANENTE (06 Semanas)
6. ESCOAMENTO DE FLUIDO EM CONDUTOS (06 Semanas)
7. SISTEMAS DE RECALQUE (05 Semanas)
8. CORPOS SUBMERSOS EM FLUIDOS EM MOVIMENTO (02 Semanas)
9. QUANTIDADE DE MOVIMENTO (01 Semana)



10. NOÇÕES DE INSTRUMENTAÇÃO (01 Semana)

Metodologia

Aulas expositivas com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na explanação teórica e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários quando for o caso.

Utilização de equipamentos audiovisuais tais como retroprojektor, projetos de slides, data show com a utilização de software próprio da cadeira.

Critério de avaliação do rendimento escolar

$$N1 = (\text{Prova Oficial} \times 0,6) + (\text{Prova Parcial} \times 0,3) + (\text{lista de exercícios} \times 0,1)$$

$$N2 = (\text{Prova Oficial} \times 0,6) + (\text{Prova Parcial} \times 0,3) + (\text{lista de exercícios} \times 0,1)$$

$$\text{Média Anual} = (N1 + N2) / 2$$

Atividades desenvolvidas na disciplina

Aulas expositivas com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na explanação teórica e voltados às suas aplicações em situações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários quando for o caso.

Utilização de equipamentos audiovisuais tais como retroprojektor, projetos de slides, data show com a utilização de software próprio da cadeira.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Lista de exercícios suplementares e projetos envolvendo o dimensionamento de uma tubulação e a perda de carga ocorrida ao longo do escoamento disponibilizados em aula e no portal eletrônico do professor



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BRUNETTI, Franco. Mecânica dos fluidos. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 2008.

FOX, Robert W.; MCDONALD, Alan T.; PRITCHARD, Philip J. Introdução à mecânica dos fluidos. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

INCROPERA, F. P.; DEWITT, D.P. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 6. ed. São Paulo: LTC, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BENNET, C. O.; MYERS, J. E. Fenômenos de Transporte: quantidade de movimento, calor e massa. São Paulo, McGraw-Hill, 1978.

BRAGA FILHO, Washington. Fenômenos de transporte para engenharia. 2. ed. São Paulo: LTC, 2012. 358 p.

BIRD Byron; STUART, W.; LIGHTFOOT, E. Fenômenos de transporte (BIRD) 2.ed. São Paulo: LTC, 2004. 856 p.

SCHMIDT, Frank W.; HENDERSON, Robert E.; WOLGEMUTH, Carl H.; MOREIRA, J.R. S. Introdução às ciências térmicas: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Brazilian Journal of Chemical Engineering ISSN 0104-6632

Journal of the Brazilian Chemical Society ISSN 0103-5053

Química Nova ISSN 0100-4042

Eclética Química ISSN 0100-4670



4ª SÉRIE

DISCIPLINA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE

Carga Horária: Teórica: 160	h/a -	Prática-	h/a -	Anual: 160	h/a
------------------------------------	--------------	-----------------	--------------	-------------------	------------

OBJETIVOS

Compreensão dos fenômenos e mecanismos de transporte de calor e massa. Interpretação e solução de problemas envolvendo transportes de calor e massa. Espera-se que ao final desta disciplina o aluno seja capaz de: a) Identificar os principais mecanismos envolvidos em problemas de troca térmica e de massa; b) Dimensionar a quantidade de energia trocada nos principais mecanismos de transferência térmica; c) Dimensionar a quantidade de fluxo de massa nos principais mecanismos de transferência de massa.

EMENTA

Compreensão dos fenômenos e mecanismos de transporte de calor e massa. Interpretação e solução de problemas envolvendo transportes de calor e massa, identificando: a) os principais mecanismos envolvidos em problemas de troca térmica e de massa; b) Dimensionando a quantidade de energia trocada nos principais mecanismos de troca térmica; c) Dimensionando a quantidade de fluxo de massa nos principais mecanismos de troca de massa. Abordando Introdução ao Transporte de Calor e Massa. Condução. Convecção. Radiação. Mecanismos Combinados de Transporte de Calor. Coeficiente Global de Transporte de Calor. Correlações usualmente empregadas em Transporte de Calor. Introdução a Trocadores de Calor. Difusão e Convecção Mássica.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. - INTRODUÇÃO

1.1. Fenômenos de Transporte de Calor e Massa (Economia de energia, redução de dióxido de carbono)

1.2 Definições de fluxo térmico e mássico (Lei de Fick e de Fourier)

1.3. Balanço de massa e energia

2. - CONDUÇÃO EM REGIME PERMANENTE



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

2.1. Condutividade térmica

2.2 Paredes planas

2.3. Cilindros

2.4. Esferas

2.5 Paredes Compostas; Analogia Elétrica.

2.6 Aletas

3. - CONVECÇÃO

3.1. Definição

3.2. Coeficiente global de troca de calor

3.3. Incrustação

3.4. Convecção forçada

3.5. Convecção natural

4. - RADIAÇÃO

4.1. Emissividade e superfície negra

4.2. Equação geral para radiação

5 – MECANISMOS COMBINADOS DE TRANSPORTE DE CALOR.

6 – INTRODUÇÕES AOS PROJETOS DE TROCADORES DE CALOR

6.1. Trocador de tubos duplos

7. - DIFUSÃO MÁSSICA

7.1 Difusividades Mássicas

7.2 Difusões Unidimensionais em Regime Permanente

8.- CONVECÇÃO MÁSSICA

8.1 Definição

8.2 Coeficientes individuais de Transporte de Massa

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1. - INTRODUÇÃO (2 semana)

2. - CONDUÇÃO EM REGIME PERMANENTE 4 semanas)

3. - CONVECÇÃO (4 semanas)

4. - RADIAÇÃO (4 semanas)



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

5. – MECANISMO DOS GASES DE EFEITO ESTUFA (1 Semana)

6. – INTRODUÇÃO AO PROJETO DE TROCADORES DE CALOR (4 semanas)

7. - DIFUSÃO MÁSSICA (3 semanas)

Metodologia

Critério de avaliação do rendimento escolar

$N1 = (\text{Prova Oficial} \times 0,6) + (\text{Prova Parcial} \times 0,3) + (\text{lista de exercícios} \times 0,1)$

$N2 = (\text{Prova Oficial} \times 0,6) + (\text{Prova Parcial} \times 0,3) + (\text{lista de exercícios} \times 0,1)$

$Média\ Anual = (N1 + N2) / 2$

Atividades desenvolvidas na disciplina

a) Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia Química e cotidiano; b) Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso; c) Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: data show, retro-projetor, projetor de slides e DVD, bem como a utilização de computadores

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Trabalhos, exercícios e relatórios de transferência de calor e de massa disponibilizados em sala de aula e em portal eletrônico do professor através do site da instituição.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

INCROPERA, Frank P. Introdução ao transporte de calor de massa. 6. ed., São Paulo: LTC, 2008.

ÇENGEL, Yunys A. Transferência de calor e massa. 4. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2012.

KREITH, F.; BOHN, M.S. Princípios de transferência de calor. Rio de Janeiro: Thomson Pioneira, 2003.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

KERN, Donald Q. Processos de transmissão de calor. 1. ed. New York: McGraw-Hill, 1987.

KREITH, Frank; SILVA, Remi Benedito; YAMANE, Eitaro. Princípios da transmissão de calor. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1977.

BENNETT, C. O.; MYERS, J. E. Fenômenos de transporte: quantidade de movimento, calor e massa. Tradução de Eduardo Walter LESER. 1. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1978.

MALISKA, Clovis R. Transferência de calor e mecânica dos fluidos. 2. ed. São Paulo: LTC, 2004.

CESAR P.M. Transferência de calor em um regenerador rotativo com perda de carga estabelecida nos dutos da matriz. UNICAMP: Campinas, 18/02/2009. Tese de doutorado.

Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/zeus/auth.php?back=http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000440811&go=x&code=x&unit=x>>. Acesso em: 18 fevereiro 2017.

CREMASCO, M.A. Estudo sobre o escoamento ar-partículas em um reator ciclônico. UNICAMP: Campinas, 22/09/1994. Tese de doutorado. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000080076&fd=y>>. Acesso em: 18 fevereiro 2017.

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Química Nova ISSN 0100-4042

Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering

Brazilian Journal of Physics Materials Research - Revista Ibero-Americana de Materiais ISSN 1516-1439.



DISCIPLINA: TERMODINÂMICA APLICADA

Carga Horária: Teórica: 140 h/a - Prática: 20 h/a - Anual: 160 h/a

OBJETIVOS

Compreender os princípios básicos da termodinâmica e suas aplicações nos processos industriais.

A disciplina serve de base para as metodologias de projeto e avaliação de equipamentos e processos industriais desenvolvidas nas demais disciplinas técnicas do curso (como Operações Unitárias, Transmissão de Calor, Transporte de Massa etc).

Relacionar as leis da termodinâmica com o comportamento de sistemas fechados e abertos; Estimar propriedades de substâncias e misturas; Identificar as variáveis que afetam o estado de equilíbrio de sistemas líquidos, gasosos e misturas mono e bifásicas.

EMENTA

Compreender os princípios básicos da termodinâmica e suas aplicações nos processos industriais.

A disciplina serve de base para as metodologias de projeto e avaliação de equipamentos e processos industriais desenvolvidas nas demais disciplinas técnicas do curso (como Operações Unitárias, Transmissão de Calor, Transporte de Massa etc) e para metodologias de estimativa de vazamentos para quantificação e prevenção de acidentes industriais.

Relacionar as leis da termodinâmica com o comportamento de sistemas fechados e abertos; Estimar propriedades de substâncias e misturas; Identificar as variáveis que afetam o estado de equilíbrio de sistemas líquidos, gasosos e misturas mono e bifásicas.

Introdução: princípios gerais; Primeira lei da Termodinâmica; Entalpia, Energia Interna; Segunda lei da Termodinâmica; Entropia e reversibilidade; Equações de estado; Ciclos Termodinâmicos e aplicações.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. Introdução à Termodinâmica

1.1. Definições e termos fundamentais



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

1.2. Grandezas fundamentais e suas unidades

1.3. Grandezas derivadas e suas unidades

1.4 Lei Zero da Termodinâmica e suas aplicações

1.5. Estados da matéria e mudança de estado, diagramas $T \times v$

1.6. Tabelas de propriedades, diagramas $P \times v$

1.6.1 Aplicação: Estimativa de densidades usando as tabelas e diagramas

1.7. Dedução da expressão geral para trabalho de compressão e expansão

2. O Primeiro Princípio da Termodinâmica (PPT)

2.1. Modelo matemático para sistemas fechados

2.2. Modelo matemático para sistemas abertos

2.3. Entalpia

2.4. Tabelas de propriedades, diagramas $P \times h$

2.5. Propriedades dos gases ideais

2.6. Aplicação: Balanço de energia em sistemas isobáricos

2.7. Aplicação: Pressurização de sistemas expostos ao calor (prevenção de explosões decorrentes de incêndios)

2.8. Aplicação: Balanço de energia em sistemas de escoamento

2.9. Aplicação: Balanço de energia em válvulas e estimativa de vazamentos

3. Compressão e expansão de gases

3.1. Compressão e expansão isotérmica – Teoria e Aplicação

3.1.1. Desenvolvimento do modelo matemático (para gás ideal)

3.1.2. Aplicação: Compressores a pistão refrigerados

3.2. Compressão e expansão adiabática – Teoria e Aplicação

3.2.1. Desenvolvimento do modelo matemático (para gás ideal)

3.2.2. Aplicação: Compressores de deslocamento positivo

3.2.3. Aplicação: Expansores

3.3. Compressão politrópica – Teoria e Aplicação

3.3.1. Desenvolvimento do modelo matemático (para gás ideal)

3.3.2. Aplicação: Compressores centrífugos e axiais

3.3.3. Generalização para processo politrópico de gás não ideal

3.4. Efeito Joule-Thomson (JT)



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

3.4.1. Aplicação: Refrigeração por expansão

4. O Segundo Princípio da Termodinâmica (SPT)

4.1. Enunciados do SPT

4.2. Aplicação dos enunciados em sistemas de potência e refrigeração

4.3. Eficiência de ciclos

4.3.1. Escalas de temperatura

4.3.2. O ciclo de Carnot

4.4. Entropia

4.4.1. Desigualdade de Clausius

4.5. Tabelas de propriedades, diagramas $T \times s$ e $h \times s$

4.6. Aplicação: Expansores e turbinas (modelagem alternativa)

4.7. Aplicação: Compressores e bombas (modelagem alternativa)

4.8. Aplicação: Ciclos de potência a vapor

4.8.1. Ciclo de Rankine simples

4.8.2. Melhorias no Ciclo de Rankine – Superaquecimento do vapor

4.8.3. Melhorias no Ciclo de Rankine – Reaquecimento do vapor

4.8.4. Melhorias no Ciclo de Rankine – Regeneração

4.9. Aplicação: Ciclos de refrigeração e bombas de calor

4.9.1. Ciclo de refrigeração por compressão e evaporação:

4.9.2. Ciclo de refrigeração por compressão e evaporação em vários estágios:

4.9.3. Bomba de calor (uso em destilação):

5. Estimativa de propriedades dos fluidos não-ideais

5.1. O fator de compressibilidade e o PEC

5.2. Densidade de gases pela equação do virial

5.2.1. Estimativa do coeficiente do virial

5.3. Densidade de gases por equações de estado (EOS) cúbicas

5.4. Densidade de líquidos por equações empíricas e semi-empíricas

5.5. Entalpia e entropia de gases e líquidos

5.5.1. Relações matemáticas entre as propriedades termodinâmicas

5.5.2. Estimativa de h e s para gases – Funções de excesso

5.5.3. Estimativa das funções de excesso pela equação do virial



5.5.4. Estimativa das funções de excesso pelas equações cúbicas

5.5.5. Estimativa de h e s para líquidos

5.5.6. Psicrometria (Umidificação e Secagem)

5.5.7. Torres de Resfriamento

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1. Introdução à Termodinâmica.....	2 semanas
2. O Primeiro Princípio da Termodinâmica (PPT).....	10 semanas
3. Compressão e expansão de gases.....	9 semanas
4. O Segundo Princípio da Termodinâmica (SPT).....	9 semanas
5. Estimativa de propriedades dos fluidos não-ideais.....	9 semanas
6. Outras atividades (avaliações, vistas de provas, seminários, etc).....	2 semanas

Critério de avaliação do rendimento escolar

$$N1 = (\text{Prova Oficial} \times 0,6) + (\text{Prova Parcial} \times 0,3) + (\text{lista de exercícios} \times 0,1)$$

$$N2 = (\text{Prova Oficial} \times 0,6) + (\text{Prova Parcial} \times 0,3) + (\text{lista de exercícios} \times 0,1)$$

$$\text{Média Anual} = (N1 + N2) / 2$$

Atividades desenvolvidas na disciplina

- Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia Química;
- Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso;
- Utilização de equipamentos audiovisuais, planilhas eletrônica e simuladores de processos no que couber.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Projetos e exercícios extra classe objetivando a aplicação dos princípios estudados em classe a problemas reais encontrados nas atividades de projeto e produção da Indústria química (estudo de casos envolvendo escolha de soluções ótimas, segurança de processos e aumento de eficiência).



BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MORAN, M. E SAPHIRO, H. - Princípios de Termodinâmica para Engenharia – 4ª Edição LTC 2008

SONNTAG, R. E BORGNAKKE, C. – Introdução à Termodinâmica para Engenharia – 1ª Edição LTC 2003

SMITH, J. M; VAN NESS, H. C; ABBOTT, M. M. - Introdução à termodinâmica da engenharia química – 5ª, 6ª, 7ª Edições LTC 2007

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MORAN, M.; SAPHIRO, H.; MUNSON, B.; DeWITT, D. – Introdução à Engenharia de Sistemas Térmicos – 1ª Edição LTC 2005

VAN WYLEN, GORDON J. – Fundamento da Termodinâmica Clássica - 4ª Edição Editora Edgard Blucher LTDA

CASTELLAN, G.W. – Físico-Química – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 1975

TREVISAN, W. - Manual Termo-Técnico 1980.

PERRY, Robert H., (Ed.); GREEN, Don W., (Ed.). Perry's chemical engineers' handbook. 8. ed. New York: McGraw-Hill, 2008.

POLING, Bruce E; PRAUSNITZ, John M; O'CONNELL, John P. The properties of gases and liquids. 3 ed e 5. ed. New York: McGraw-Hill, 2000 (5 ed.)

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Brazilian Journal of Chemical Engineering ISSN 0104-6632

Journal of the Brazilian Chemical Society ISSN 0103-5053

Química Nova ISSN 0100-4042



DISCIPLINA: INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS

Carga Horária: Teórica: 80 h/a - Prática: - h/a - Anual: 80 h/a

OBJETIVOS

A disciplina de Instrumentação Industrial e Controle de Processos é de importância fundamental ao aluno do curso de Engenharia Química. A disciplina visa descrever os princípios de medição das principais variáveis de processos industriais (pressão, temperatura, nível, vazão, pH, densidade, etc.); identificar os parâmetros que afetam a dinâmica de uma malha de instrumentação; utilizar corretamente as normas internacionais que regulamentam a simbologia, terminologia e aplicação da instrumentação industrial. Descrever os princípios de comandos e controles elétricos e de automação industrial com CLPs em uma indústria química bem como analisar o controle de processos industriais (princípios e aplicações).

Espera-se que ao final desta disciplina o aluno seja capaz de:

- descrever os princípios de medição das principais variáveis de processos industriais (pressão, temperatura, nível, vazão, pH, densidade, etc.);
- selecionar os instrumentos de campo (sensores, transmissores e elementos finais de controle) e de painel (indicadores, controladores, totalizadores, etc.);
- identificar os parâmetros que afetam a dinâmica de uma malha de instrumentação;
- estabelecer estratégias de controle para malhas de instrumentação;
- utilizar corretamente as normas internacionais que regulamentam a simbologia, terminologia e aplicação da instrumentação industrial;
- descrever os principais componentes de um diagrama elétrico e suas funcionalidades;
- descrever as formas usuais de se realizar um automatismo industrial com CLPs na indústria química.

EMENTA

A disciplina de Instrumentação Industrial é de importância fundamental ao aluno do curso de Engenharia Química. A disciplina visa descrever os princípios de medição das principais variáveis de processos industriais (pressão, temperatura, nível, vazão, pH, densidade, etc.); identificar os parâmetros que afetam a dinâmica de uma malha de instrumentação; utilizar



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

corretamente as normas internacionais que regulamentam a simbologia, terminologia e aplicação da instrumentação industrial. Descrever os princípios de comandos e controles elétricos e de automação industrial com CLPs em uma indústria química bem como analisar o controle de processos industriais (princípios e aplicações). Abordar os principais tópicos de saúde e segurança do trabalho aplicadas no controle de processos e automação industrial.

Espera-se que ao final desta disciplina o aluno seja capaz de:

- descrever os princípios de medição das principais variáveis de processos industriais (pressão, temperatura, nível, vazão, pH, densidade, etc.);
- selecionar os instrumentos de campo (sensores, transmissores e elementos finais de controle) e de painel (indicadores, controladores, totalizadores, etc.);
- identificar os parâmetros que afetam a dinâmica de uma malha de instrumentação;
- estabelecer estratégias de controle para malhas de instrumentação;
- utilizar corretamente as normas internacionais que regulamentam a simbologia, terminologia e aplicação da instrumentação industrial;
- descrever os principais componentes de um diagrama elétrico e suas funcionalidades;
- descrever as formas usuais de se realizar um automatismo industrial com CLPs na indústria química;
- identificar possíveis riscos à saúde e segurança no trabalho com a finalidade de extingui-los ou minimizá-los utilizando EPCs e EPIs corretamente.

Definições em Instrumentação; Sistemas de Controle: Malha Aberta e Malha Fechada; Classificação de Instrumentos; Simbologia de instrumentação – ISA (The Instrumentation, Systems and Automation Society) – S5.1; Fluxogramas de processo – P&I (Process and Instrumentation), P&ID (Process and Instrumentation Diagram); NR06 e NR26 aplicados na indústria química; Principais componentes de uma malha de controle; Medição de Temperatura; Escalas Termométricas; Elementos para medição de temperatura; Medição de Pressão; Elementos para medição de pressão; NR13; Medição de Nível; Medição de Vazão; Controles em Instrumentação Industrial; Controle Liga / Desliga (On / Off), Controle Proporcional (P) e Controle Integral (I); Controle Derivativo (D) e Controle Proporcional + Integral (PI); Controle Proporcional + Derivativo (PD) e Controle Proporcional + Integral + Derivativo (PID); Comandos Elétricos; Contato elétrico NA (normalmente aberto) e contato elétrico NF (normalmente fechado), associação de contatos elétricos; Comandos Elétricos – Simbologia gráfica, Manobras convencionais em Motores Elétricos (partida direta, com reversão e estrela-triângulo); NR10 e NR12; Controladores Programáveis (hardware e software); Controle de Processos (princípios e aplicações).



CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

Definições em Instrumentação; Sistemas de Controle: Malha Aberta e Malha Fechada; Classificação de Instrumentos; Simbologia de instrumentação – ISA (Instrument Society of America) – S5.1; Fluxogramas de processo – P&I (Process and Instrumentation), P&ID (Process and Instrumentation Diagram); Principais componentes de uma malha de controle; Medição de Temperatura; Escalas Termométricas; Elementos para medição de temperatura; Medição de Pressão; Elementos para medição de pressão; Medição de Nível; Medição de Vazão; Controles em Instrumentação Industrial; Controle Liga / Desliga (On / Off), Controle Proporcional (P) e Controle Integral (I); Controle Derivativo (D) e Controle Proporcional + Integral (PI); Controle Proporcional + Derivativo (PD) e Controle Proporcional + Integral + Derivativo (PID); Comandos Elétricos; contato elétrico NA (normalmente aberto) e contato elétrico NF (normalmente fechado), associação de contatos elétricos; Comandos Elétricos – Simbologia gráfica, Manobras convencionais em Motores Elétricos (partida direta, com reversão e estrela-triângulo); Controle de Processos (princípios e aplicações).

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1. Definições em Instrumentação; Sistemas de Controle: Malha Aberta e Malha Fechada; Classificação de Instrumentos. (1 semana)
2. Simbologia de instrumentação – ISA (Instrument Society of América) – S5.1; Fluxogramas de processo – P&I (Process and Instrumentation), P&ID (Process and Instrumentation Diagram). Principais componentes de uma malha de controle. (2 semanas)
3. Medição de Temperatura; Escalas Termométricas; Elementos para medição de temperatura. (2 semanas)
4. Medição de Pressão; Elementos para medição de pressão. (1 semana)
5. Medição de Nível; Elementos para medição de Nível. (2 semanas)
6. Medição de Vazão; Elementos para medição de Vazão. (2 semanas)
7. Controles em Instrumentação Industrial; Controle Liga / Desliga (On / Off), Controle Proporcional (P) e Controle Integral (I). (1 semana)
8. Controle Derivativo (D) e Controle Proporcional + Integral (PI). (1 semana)



9. Controle Proporcional + Derivativo (PD) e Controle Proporcional + Integral + Derivativo (PID). (1 semana)

10. Comandos Elétricos; contato elétrico NA (normalmente aberto) e contato elétrico NF (normalmente fechado), associação de contatos elétricos. (1 semana)

11. Comandos Elétricos – Simbologia gráfica, Manobras convencionais em Motores Elétricos (partida direta, com reversão e estrela-triângulo). (2 semanas)

12. Controle de processos; etapas e definições; algoritmos de controle; malhas; (2 semanas)

13. Características dinâmicas do processo; função de transferência; capacitância, tempo morto; sistemas de controle SISO e MIMO; transformada de Laplace; (2 semanas)

14. Controladores; resposta dinâmica dos processos; (2 semanas).

Metodologia

a) Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia Química, fortalecendo assim o enfoque interdisciplinar;

b) Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso;

c) Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: retro-projetor, projetor de slides e datashow, bem como a utilização de recursos computacionais, no que couber.

Critério de avaliação do rendimento escolar

1º (N1) e 2º (N2) SEMESTRES

	Percentual	Descrição da Atividade
Avaliação 1	20%	Estudos Dirigidos, Participação, Listas de Exercícios, Projetos
Avaliação 2	10%	Relatório de Montagens Práticas ou Simulação em Sala de Aula/Laboratório
Avaliação 3	70%	Prova Oficial

$$Média Anual = (N1 + N2) / 2$$



Atividades desenvolvidas na disciplina

- a) Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia Química, fortalecendo assim o enfoque interdisciplinar;
- b) Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso;
- c) Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: retro-projetor, projetor de slides e datashow, bem como a utilização de recursos computacionais, no que couber.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Listas de exercícios (estudo dirigido) são disponibilizadas pelo professor no portal do Professor.

Trabalhos e seminários realizados em grupos.

Metodologias de pesquisa e normas segundo a ABNT para confeccionar os projetos multidisciplinares.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BEGA, Egídio (org.). Instrumentação Industrial. 3 ed.. Rio de Janeiro: Interciência, 2.011.

FRANCHI, Claiton Moro. Controle de processos industriais: princípios e aplicações. 1. ed. São Paulo: Érica, 2011.

OGATA, K. B. Engenharia de controle moderno. Rio de Janeiro, RJ: Prentice-Hall do Brasil, 1998.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SIGHIERI, Luciano; NISHINARI, Akiyoshi. Controle automático de processos industriais: instrumentação. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1973.

SOISSON, Harold E. Instrumentação industrial. 1. ed. Curitiba: Hemus, 2002.

STEPPAT, German. Instrumentação industrial. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1976.

ALVES, José Luiz Loureiro. Instrumentação, controle e automação de processos. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

SILVEIRA, P. R.; SANTOS, W. E. Automação e Controle Discreto. 9. ed. São Paulo: Editora Érica, 2010. Disponível em: <<http://livroexatas.blogspot.com.br/2013/12/automacao-e-controle-discreto-de-paulo.html>>. Acesso em: 26 agosto 2017.

THOMAZINI, D.; ALBUQUERQUE, P. U. B. **Sensores Industriais - Fundamentos e Aplicações**. 7. ed. São Paulo: Editora Érica, 2010. Disponível em: <<http://livroexatas.blogspot.com.br/2013/11/sensores-industriais-fundamentos-e.html>>.

Acesso em: 26 agosto 2017.

OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2013. Disponível em: <<http://livroexatas.blogspot.com.br/2013/11/engenharia-de-controle-moderno.html>>.

Acesso em: 26 agosto 2017.

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Brazilian Journal of Chemical Engineering ISSN 0104-6632

Journal of the Brazilian Chemical Society ISSN 0103-5053

Química Nova ISSN 0100-4042



DISCIPLINA: OPERAÇÕES UNITÁRIAS DA INDÚSTRIA QUÍMICA II

Carga Horária: Teórica: 120 h/a - Prática: 40 h/a - Anual: 160 h/a

OBJETIVOS

Compreender os fundamentos termodinâmicos e de transferência de massa dos processos de separação empregados nas indústrias químicas. Traduzir os princípios físicos dos processos de separação em expressões matemáticas que permitam interpretar dados, escolher variáveis para monitoramento, projetar e intervir nos equipamentos utilizados na indústria.

As Operações Unitárias da Indústria Química II propiciam ao graduando as bases para a compreensão dos processos de separação de fases. Com ênfase na absorção gasosa, na destilação binária e multicomponente, na extração líquido, entre outros processos de separação presentes em grande parte das Indústrias Químicas, a disciplina contribui para a formação nas áreas de projetos, vendas, assistência técnica, controle e otimização de processos de separação de fases.

No final do ano letivo espera-se que o estudante seja habilitado à:

1. Descrever e relacionar os principais parâmetros que afetam a operação de colunas de destilação, de absorção gasosa, de extração líquido-líquido e de cristalizadores, entre outros processos de separação empregados na Indústria Química;
2. Analisar a operação de uma coluna destilação usando o diagrama de McCabe-Thiele;
3. Avaliar os métodos para estimativa do número de estágios de equilíbrio necessários nos processos de separação;
4. Relacionar o número de estágios de equilíbrio e a altura equivalente de torres recheadas, utilizando coeficientes de transferência de massa;
5. Compreender as técnicas fundamentais do dimensionamento de dispositivos de separação, as etapas dos projetos desses equipamentos e as aplicações nos processos químicos industriais



CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. SEPARAÇÃO DE FASES: INTRODUÇÃO

1.1. Dispositivos de contato líquido-vapor

1.2. Regra das Fases de Gibbs

1.3. Equilíbrio líquido - vapor (Eq. de Antoine, lei de Raoult, lei de Dalton), Curvas de equilíbrio líquido-vapor, temperatura de bolha e orvalho e pressão de bolha e orvalho para misturas ideais.

2. DESTILAÇÃO

2.1. Destilação por Flasheamento

2.2. Noções do dimensionamento de tambores verticais

2.3. Destilação em batelada

2.4. Destilação contínua binária

2.5. Cálculo do número de estágios teóricos da coluna de destilação (McCabe-Thiele)

2.6. Noções sobre o cálculo da altura e diâmetro da coluna de destilação

2.7. Estimativa da constante de equilíbrio líquido-vapor para sistemas reais: coeficientes de fugacidade e atividade

2.8. Destilação multicomponente (método de Fenske-Underwood)

2.9. Etapas de um projeto de uma torre de destilação: noções sobre eficiência e hidráulica do prato perfurado

3. ABSORÇÃO

3.1. A operação unitária de absorção: Introdução

3.2. Coeficientes de transporte de massa

3.3. Torres de empacotamento

3.4. Noções sobre o cálculo de diâmetro e altura da torre

4. EXTRAÇÃO

4.1. A operação unitária de extração

4.2. Diagramas triangulares

4.3. Dispositivos de contato líquido-líquido

4.4. Noções sobre dimensionamento e operação

5. CRISTALIZAÇÃO



5.1. Tipos de cristalizadores

5.2. Balanços de massa e energia

5.3. Noções sobre dimensionamento e parâmetros de controle

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1. SEPARAÇÃO DE FASES: INTRODUÇÃO (5 semanas)

2. DESTILAÇÃO (26 semanas)

3. ABSORÇÃO (6 semanas)

4. EXTRAÇÃO (2 semana)

5. CRISTALIZAÇÃO (1 semana)

Metodologia

a1) Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia Química;

a2) Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: retro-projetor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

Critério de avaliação do rendimento escolar

$$N1 = (\text{Prova Oficial} \times 0,7) + (\text{Prova Parcial} \times 0,2) + (\text{lista de exercícios} \times 0,1)$$

$$N2 = (\text{Prova Oficial} \times 0,7) + (\text{Prova Parcial} \times 0,2) + (\text{lista de exercícios} \times 0,1)$$

$$\text{Média Anual} = (N1 + N2) / 2$$

Atividades desenvolvidas na disciplina

a1) Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia Química;

a2) Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: retro-projetor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.



Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Lista de trabalhos e projetos disponibilizados pelo professor em sala de aula.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MCCABE, Warren L.; SMITH, Julian C.; HARRIOTT, Peter. **Unit operations of chemical engineering**. 7. ed. New York: McGraw-Hill, 2005.

BLACKADDER, D. A. **Manual de operações unitárias**. 1. ed. São Paulo: Hemus, 1982. 276 p.

CREMASCO, Marco Aurélio. **Operações unitárias em sistemas particulados e fluido mecânicos**. São Paulo: Edgard Blucher, 2012.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BENNETT, C. O.; MYERS, J. E. **Fenômenos de transporte**: quantidade de movimento, calor e massa. Tradução de Eduardo Walter LESER. 1. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1978.

PERRY, Robert H.; CHILTON, Cecil H. **Chemical engineers' handbook**. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 1973. il.

GOMIDE, Reynaldo. **Operações unitárias: operação de transferência de massa Vol.4**. 1. ed. São Paulo: Do autor, 1988. v. 4. 444 p

GAUTO, Marcelo Antunes; ROSA, Gilber Ricardo. **Processos e Operações Unitárias da Indústria Química**. 1.ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Química Nova ISSN 0100-4042

Materials Research - Revista Ibero-Americana de Materiais ISSN 1516-1439



DISCIPLINA: CINÉTICA E CÁLCULO DE REATORES

Carga Horária: Teórica: 160 h/a - Prática: - h/a - Anual: 160 h/a

OBJETIVOS

Capacitação para projeto preliminar de reatores e para avaliação de reatores em operação. Conceituar o reator químico e caracterizar a sua inserção na indústria química. Interpretação de dados cinéticos para diferentes tipos de reação química. Cálculos preliminares para projeto e avaliação de reatores químicos homogêneos. Apresentar noções de reatores heterogêneos.

EMENTA

Conceituar o reator químico e caracterizar a sua inserção na indústria química. Interpretação de dados cinéticos para diferentes tipos de reação química. Cálculos preliminares para projeto e avaliação de reatores químicos homogêneos. Apresentar noções de reatores heterogêneos. Classificação de reações; Cinética química das reações homogêneas. Equações para velocidades de reação. Modelos cinéticos e influência da temperatura; Interpretação de resultados cinéticos de reator batelada. Métodos: diferencial e integral; Introdução ao projeto de reatores homogêneos e isotérmicos: reatores batelada, reatores contínuos de mistura perfeita e de escoamento pistonado. Tempo de residência e tempo espacial. Equações de projeto para regime permanente. Balanços de massa para regime transiente; Sistemas de reatores homogêneos isotérmicos: associação de reator em série e paralelo; operação com reciclo; Efeitos de temperatura e pressão em reatores homogêneos em regime permanente; Análise de reatores para reações múltiplas; Noções de reatores heterogêneos.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. Classificação de reações
2. Cinética química das reações homogêneas. Equações para velocidades de reação. Modelos cinéticos e influência da temperatura.
3. Interpretação de resultados cinéticos de reator batelada. Métodos: diferencial e integral.
4. Introdução ao projeto de reatores homogêneos e isotérmicos: reatores batelada, reatores contínuos de mistura perfeita e de escoamento pistonado. Tempo de residência e tempo



espacial. Equações de projeto para regime permanente. Balanços de massa para regime transiente.

5. Sistemas de reatores homogêneos isotérmicos: associação de reator em série e paralelo; operação com reciclo
6. Efeitos de temperatura e pressão em reatores homogêneos em regime permanente
7. Análise de reatores para reações múltiplas
8. Noções de reatores heterogêneos

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1. Classificação de reações (2 semanas) 2. Cinética química das reações homogêneas. (10 semanas) 3. Interpretação de resultados cinéticos de reator batelada. (8 semanas) 4. Introdução ao projeto de reatores batelada, reatores contínuos de mistura perfeita e de escoamento pistonado: (10 semanas) 5. Associação de reator em série e paralelo; operação com reciclo: (8 semanas) 6. Efeitos de temperatura e pressão em reatores homogêneos em regime permanente (1 semana) 7. Noções de reatores para reações múltiplas e heterogêneas. (1 semanas)

Metodologia

Aulas expositivas acompanhadas de aulas de exercícios, com a participação efetiva dos estudantes. Execução de trabalhos individuais ou em grupos.

Critério de avaliação do rendimento escolar

$N1 \text{ e } N2 = (\text{Prova Semestral} \times 0,7) + (\text{Atividade agendada} \times 0,2) + (\text{Exercícios} \times 0,1)$

$Média \text{ Anual} = (N1 + N2) / 2$

Atividades desenvolvidas na disciplina

Aulas expositivas acompanhadas de aulas de exercícios, com a participação efetiva dos estudantes. Execução de trabalhos individuais ou em grupos.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Exercícios e trabalhos complementares disponibilizados em sala de aula e no portal eletrônico do professor.



BIBLIOGRAFIA BÁSICA

LEVENSPIEL, Octave. Engenharia das reações químicas: cinética química aplicada. Tradução de Sérgio Fuchs CALIL. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1974. v. 1.

FOGLER, H. Scott. Elementos de engenharia das reações químicas. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

SCHMAL, Martin. Cinética e reatores: aplicação na engenharia química: teoria e exercícios. 1. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ROBERTS, G. W. Reações químicas e reatores químicos, 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010

KOTZ, John C.; TREICHEL, Paul. Química e reações químicas. v.2. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

SILVEIRA, Benedito Inácio da. Cinética química das reações homogêneas. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.

FARIAS, R. F. ; SOUZA, A. A. Cinética química. São Paulo: Alínea, 2008.

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Brazilian Journal of Chemical Engineering ISSN 0104-6632

Eclética Química ISSN 0100-4670



DISCIPLINA: QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA E QUANTITATIVA

Carga Horária: Teórica: 1 h/a - Prática: 1 h/a - Anual: 80 h/a

OBJETIVOS

Capacitar o profissional na área de Engenharia Química com conhecimento sólido e abrangente no desenvolvimento das técnicas básicas de utilização de laboratórios e equipamentos necessários para garantir qualidade dos serviços prestados em relação às metodologias analíticas químicas, clássica e instrumental, visando desenvolver no aluno o hábito de estudo, rigor e precisão no uso de linguagem científica, os temas desenvolvidos contribuirão para o conhecimento de processos químicos industriais, aplicação em automação e controle de qualidade em processos químicos.

Desenvolver no aluno a compreensão dos conceitos, leis e princípios relacionados à Análise Química Clássica, desenvolver a comunicação correta de resultados experimentais de estudos em laboratório, assim como, ler, compreender e interpretar as linguagens científicas, orais e escritas.

Desenvolver no aluno o interesse no auto-aperfeiçoamento contínuo, curiosidade e capacidade para estudos individuais ou em grupo, espírito investigativo, criatividade e iniciativa na busca de soluções para questões relacionadas com a Química Analítica e considerando a utilização de processos de manuseio e descarte de materiais e de rejeitos, tendo em vista a preservação da qualidade do ambiente.

EMENTA

A disciplina introduz o aluno na Química Analítica, abordando os conceitos fundamentais de: equilíbrio de solubilidade, equilíbrio ácido-base, titulações, com abordagem qualitativa e quantitativa. A disciplina apresenta os fundamentos da Análise Química, abordando as técnicas, a linguagem e a simbologia específica da área, enfocando a interpretação dos fenômenos químicos presentes, os assuntos são tratados sempre com abordagens tanto teórica quanto prática.



CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

TEORIA

FUNDAMENTOS DA ANÁLISE QUÍMICA

EQUILÍBRIO DE SOLUBILIDADE

Produto de solubilidade

Efeito de íon comum

Separação por precipitação

Dependência do pH na solubilidade

EQUILÍBRIO ÁCIDO-BASE

Ácidos e bases fortes

Equilíbrios em ácidos fracos

Hidrólise de sais

Tampões

ANÁLISE TITRIMÉTRICA

Titulações: fundamentos, técnicas e aplicações

Titulações ácido-base: fundamentos, indicadores ácido-base, curvas de neutralização e aplicações

Titulações de precipitação: métodos, técnicas, tipos de indicadores e aplicações.

Titulações de oxidação-redução: métodos, tipos de indicadores, aplicações.

Titulações por complexometria: indicadores metal-crômicos, aplicações.

LABORATÓRIO

1. Técnicas básicas e equipamentos de análise química qualitativa
2. Separação e identificação qualitativa do 1º grupo de cátions
3. Separação e identificação qualitativa do 2º grupo de cátions
4. Separação e identificação qualitativa do 3º grupo de cátions
5. Separação e identificação qualitativa do 4º grupo de cátions
6. Preparação e padronização de uma solução de ácido clorídrico
7. Preparação e padronização de uma solução de hidróxido de sódio
8. Padronização de solução aquosa de nitrato de prata e determinação de brometo de potássio em amostra.



9. Padronização de solução aquosa de permanganato de potássio e análise de água oxigenada.
Determinação de dureza de águas e determinação de íons magnésio com sal dissódico de EDTA

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1. FUNDAMENTOS DA ANÁLISE QUÍMICA (2 semanas)
2. EQUILÍBRIO DE SOLUBILIDADE: (2 Semanas)
3. EQUILÍBRIO ÁCIDO-BASE (4 Semanas)
4. ANÁLISE TITRIMÉTRICA (4 Semanas)

LABORATÓRIO QUÍMICA ANALÍTICA (10 semanas)

Metodologia

A disciplina é apresentada em 1,0 aula teórica e 1,0 aula práticas semanais. As aulas teóricas são destinadas à apresentação dos conceitos referidos no conteúdo teórico, sendo ministradas através de recursos audiovisuais, como multimídia, retro-projetor, além da tradicional aula expositiva. As aulas práticas são destinadas ao desenvolvimento da aplicação de metodologia de análise química ao aluno, bem como a consolidação dos conceitos vistos nas aulas teóricas, sendo realizadas em laboratórios adequadamente equipados. Exercícios de fixação, de forma continuada, são realizados nas aulas teóricas sob a supervisão do professor. Nas atividades de laboratórios aspectos da confecção dos relatórios, tais como a escrita, organização e apresentação geral dos mesmos merecem destaque na sua forma de apresentação.

Critério de avaliação do rendimento escolar

$$N1 = (\text{Prova Oficial} \times 0,7) + (\text{Laboratório} \times 0,2) + (\text{lista de exercícios} \times 0,1)$$

$$N2 = (\text{Prova Oficial} \times 0,7) + (\text{Laboratório} \times 0,2) + (\text{lista de exercícios} \times 0,1)$$

$$\text{Média Anual} = (N1 + N2) / 2$$

Atividades desenvolvidas na disciplina

A disciplina é apresentada em 1,0 aula teórica e 1,0 aula práticas semanais. As aulas teóricas são destinadas à apresentação dos conceitos referidos no conteúdo teórico, sendo ministradas através de recursos audiovisuais, como multimídia, retro-projetor, além da tradicional aula expositiva. As aulas práticas são destinadas ao desenvolvimento da aplicação de metodologia de análise química ao aluno, bem como a consolidação dos conceitos vistos nas aulas teóricas,



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

sendo realizadas em laboratórios adequadamente equipados. Exercícios de fixação, de forma continuada, são realizados nas aulas teóricas sob a supervisão do professor. Nas atividades de laboratórios aspectos da confecção dos relatórios, tais como a escrita, organização e apresentação geral dos mesmos merecem destaque na sua forma de apresentação.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Exercícios e trabalhos acadêmicos relativos a cada conjunto de conteúdos programáticos ministrados, com resoluções dialogadas nas aulas subsequentes, pesquisas bibliográficas, relatórios técnicos das aulas experimentais, entre outros. Essas atividades serão disponibilizadas através do espaço do professor no portal da escola na internet e serão avaliadas de forma a compor, também, a média a ser atribuída ao estudante.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- i. HARRIS, Daniel C. **Análise química quantitativa**. Tradução de Jairo BORDINHÃO et al. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- ii. SKOOG, Douglas A.; WEST, Donald M.; HOLLER, F. James; CROUCH, Stanley R. **Fundamentos de química analítica**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2006.
- iii. VOGEL, Arthur Israel; MENDHAM, J.; DENNEY, R. C. **Análise química quantitativa**. Tradução de Júlio Carlos AFONSO. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- i. CARR, James D.; HAGE, David S. **Química analítica e análise quantitativa**. Tradução de Midori YAMAMOTO. 1. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.
- ii. BACCAN, Nivaldo; ANDRADE, João Carlos de; GODINHO, Oswaldo E. S.; BARONE, José Salvador. **Química analítica quantitativa elementar**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.
- ii. LEITE, Flavio **Práticas de química analítica**. 4.ed. Campinas: Átomo, 2010.
- iii. HIGSON, Séamus. **Química analítica**. Tradução de Mauro SILVA. 1. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009.
- iv. VOGEL, Arthur Israel. **Química analítica qualitativa**. Tradução de Antonio GIMENO. 5. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

- i. QUÍMICA NOVA. Edição de Susana I. Córdoba de TORRESI. São Paulo: SBQ. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/>>
 - ii. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA. Edição de Nelson Orlando BELTRAN. São Paulo: SBQ
 - iii. QUÍMICA e Derivados. Edição de Denisard Gerola da Silva PINTO. São Paulo: QD. Disponível em: <<http://portal.qd.com.br/qd/>>.
 - iv. ANALYTICA: a revista da instrumentação e controle da qualidade. Edição de Andrea MANOGRASSO. São Paulo: ESKALAB.
- GUIA do Laboratório: Química e Derivados. Edição de Denisard Gerola da Silva PINTO. São Paulo: QD



5º SÉRIE

DISCIPLINA: PLANEJAMENTO E PROJETOS DA IND. QUÍMICA

Carga Horária: Teórica: 4 h/a - Prática: - h/a - Anual: 160 h/a

OBJETIVOS

Possibilitar ao Egresso conectar diversas disciplinas, tais como operações unitárias, fenômenos de transporte, etc, em um processo químico completo, dando consistência aos conceitos aprendidos.

Capacitar o aluno a planejar, executar e controlar todas as fases de um projeto completo de uma indústria química típica; possuir uma visão geral sobre a análise de viabilidade econômica de um projeto; elaborar os fluxogramas de processo e de engenharia; habilitar o aluno a executar cálculos de dimensionamento e especificação de equipamentos, tubulações e de instrumentação emitindo as respectivas folhas de dados.

EMENTA

A disciplina possibilita ao Egresso conectar diversas disciplinas, tais como operações unitárias, fenômenos de transporte, etc, em um processo químico completo, dando consistência aos conceitos aprendidos.

Capacita o estudante a planejar, executar e controlar todas as fases de um projeto completo de uma indústria química típica; possuir uma visão geral sobre a análise de viabilidade econômica de um projeto; elaborar os fluxogramas de processo e de engenharia; habilitar o aluno a executar cálculos de dimensionamento e especificação de equipamentos, tubulações e de instrumentação emitindo as respectivas folhas de dados.

No projeto de unidades industriais são aplicados em seções de uma planta industrial exemplos de análise de Riscos de Processos onde são exercitadas algumas ferramentas específicas (Hazop) no levantamento de riscos de processo e de medidas mitigadoras através da implantação de intertravamentos para proteção de equipamentos e pessoas.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

No projeto de vasos de pressão e de caldeiras, conforme normas nacionais e internacionais, faz parte do conteúdo a citação e aplicação da NR-13 (norma regulamentadora do Ministério do Trabalho) que aborda a classificação dos mesmos de acordo com os produtos processados e condições de temperaturas e pressões, bem como a necessidade e frequência de inspeções e testes não destrutivos que devem ser realizados durante a vida do equipamento.

No projeto de tanques de armazenamento conforme normas ABNT são ressaltados os itens importantes de segurança operacional nas manobras de enchimento e esvaziamento para evitar acidentes que possam causar danos irreparáveis à ativos e à pessoas.

Da mesma forma são abordados aspectos de manutenção em vários tipos de equipamentos e que requerem liberação segura para entrada nos respectivos equipamentos, associado ao uso de EPIs (Equipamentos de proteção individual) que devem ser utilizado para tais serviços.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

01. Conceitos, finalidades e tipos de projetos na Indústria Química. Etapas para consecução de um empreendimento Industrial, suas inter-relações e o meio ambiente. Tipos de contratos de serviços em engenharia química.

02. Planejamento e controle das etapas de um projeto utilizando a rede PERT/CPM e gráficos de Gantt. Estimativas de Investimentos na Indústria Química e avaliação econômica de um projeto. Custos envolvidos para cálculo da taxa interna de retorno do investimento.

03. Projeto de Processo incluindo revisão geral dos tipos de reatores e das principais operações unitárias. Exercícios de aplicação com fluxograma de blocos e de processo.

04. Fluxograma de Processo, Fluxograma de Engenharia, Balanços de Massa e de Energia, Planta geral da instalação, plantas de equipamentos e de tubulações, índices de linhas e isométricos.

05. Projeto térmico e mecânico de trocadores de calor. Tipos, partes constituintes e funcionamento. Métodos de dimensionamento usuais. Exemplos de cálculos. Utilização da Norma TEMA. Emissão de folhas de dados

06. Vasos de pressão: Tipos e características. Dimensionamento de vasos acumuladores, separadores de fases, reatores, colunas de destilação e de absorção. Cálculo da espessura do costado e tampos pela norma ASME.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

07. Dimensionamento de tubulações industriais, cálculos de perda de carga em trechos retos e com acidentes. Escolha do diâmetro econômico de tubulações. Exercícios com isométricos de tubulações.

08. Especificação de bombas de processo. Bombas de deslocamento positivo: alternativas e rotativas, bombas centrífugas. Cálculo de alturas manométricas, NPSH e potência. Emissão de folhas de dados. Seleção de bombas. Especificação de compressores volumétricos: alternativos e rotativos, e centrífugos. Cálculo da compressão isentrópica e politrópica. Seleção de compressores com um ou mais estágios. Emissão de folha de dados.

09. Outros equipamentos de processo: torres de resfriamento, moinhos, cristalizadores, evaporadores, filtros, motores, turbinas, filtros, etc.

10. Especificação de instrumentação industrial: controladores, válvulas de controle, medidores de vazão, de temperatura, de pressão e de nível. Aplicação de malhas de controle em instalações industriais. Bases para a escolha de instrumentos. Emissão de folhas de dados.

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

01. Conceitos, finalidades e tipos de projetos na Indústria Química. (2 semanas)

02. Planejamento e controle das etapas de um projeto utilizando a rede PERT/CPM e gráficos de Gantt. (3 semanas)

03. Projeto de Processo incluindo revisão geral dos tipos de reatores e das principais operações unitárias. (4 semanas)

04. Fluxograma de Processo, Fluxograma de Engenharia, Balanços de Massa e de Energia, Planta geral da instalação, plantas de equipamentos e de tubulações, índices de linhas e isométricos.(2 semanas)

05. Projeto térmico e mecânico de trocadores de calor. (6 semanas)

06. Vasos de pressão: (8 semanas)

07. Dimensionamento de tubulações industriais, cálculos de perda de carga em trechos retos e com acidentes.(3 semanas)

08.Especificação de bombas de processo. (6 semanas)

09. Outros equipamentos de processo (3 semanas)

10.Especificação de instrumentação industrial (3 semanas)



Metodologia

a) Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos

abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia Química;

b) Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso;

c) Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: retro-projetor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

Critério de avaliação do rendimento escolar

$$NI = (\text{Prova Oficial} \times 0,6) + (\text{Prova Parcial} \times 0,3) + (\text{Prova Integrada} \times 0,1)$$

$$N2 = (\text{Prova Oficial} \times 0,6) + (\text{Projeto} \times 0,3) + (\text{lista de exercícios} \times 0,1)$$

$$\text{Média Anual} = (NI + N2) / 2$$

Atividades desenvolvidas na disciplina

a) Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos

abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia Química;

b) Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso;

c) Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: retro-projetor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Projetos e exercícios extra sala são disponibilizados pelo professor em sala e no portal eletrônico.



BIBLIOGRAFIA BÁSICA

TELLES, P.C.S. Tubulações industriais: materiais, projetos e montagens. 10.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010

PETERS, Max; TIMMERHAUS, Klaus D.; WEST, Ronald. Plant design and economics for chemical engineers. 5.ed. New York: McGraw-Hill, 2002.

TELLES, Pedro Carlos da Silva. Tubulações industriais: cálculo. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

KREITH, Frank. Princípios da transmissão de calor. São Paulo: Edgard Blucher, 1977.

SHERWOOD, Thomas K. Projeto de processos da indústria química. São Paulo: Edgard Blucher, 1972.

PERRY, Robert H. Perry's Chemical Engineers' Handbook. 7.ed. New York: McGrawHill, 1997

KERN, Donald Q. Processos de transmissão de calor. New York: McGraw-Hill, 1987.

TAVOLARO, E.R. Apostila de Projeto Térmico e Mecânico de Trocadores de Calor. São Paulo, 2000.

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Brazilian Journal of Chemical Engineering ISSN 0104-6632

Eclética Química ISSN 0100-4670



DISCIPLINA: PROCESSOS INDUSTRIAIS INORGÂNICOS

Carga Horária: Teórica: 2 h/a - Prática: - h/a - Anual: 80 h/a

OBJETIVOS

Adquirir conhecimento do processamento industrial para que possa ser utilizado como ferramenta no setor industrial. 3.2. Objetivos Específicos: Estudar os principais processos industriais inorgânicos e a lógica das suas etapas de processo.

EMENTA

Introdução aos processos industriais; Principais fluxogramas utilizados na indústria; Técnicas para o desenvolvimento de fluxogramas; Processos industriais envolvendo os principais gases da indústria; Processo de produção do enxofre e ácido sulfúrico; Processo de produção da alumina e seus derivados; Processo de produção da soda cáustica, barrilha e seus derivados; Processo de produção do cimento.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

- 1 – Introdução aos processos industriais: principais fases de um processamento industrial, assim como os setores de apoio ao processamento de uma matéria-prima;
- 2 – Principais fluxogramas utilizados na indústria: BFD, PFD e PID;
- 3 – Técnicas para o desenvolvimento de fluxogramas: construção dos fluxogramas;
- 4 – Processo de produção do enxofre e ácido sulfúrico: técnicas de extração do enxofre e processos de produção do ácido sulfúrico (contato e câmaras de chumbo);
- 5 – Processo de produção da alumina e seus derivados: produção da alumina, do alumínio e do sulfato de alumínio;
- 6 – Processo de produção da soda cáustica, barrilha e seus derivados: produção via eletrólise do sal NaCl;
- 7 – Processos industriais envolvendo os principais gases da indústria: produção do oxigênio, hidrogênio, gás carbônico, acetileno, nitrogênio;
- 8 – Processo de produção do cimento: produção via úmida e via seca.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

- 1 – Introdução aos processos industriais: 1 semana
- 2 – Principais fluxogramas utilizados na indústria: 1 semana
- 3 – Técnicas para o desenvolvimento de fluxogramas: 1 semana
- 4 – Processo de produção do enxofre e ácido sulfúrico: 7 semanas
- 5 – Processo de produção da alumina e seus derivados: 8 semanas
- 6 – Processo de produção da soda cáustica, barrilha e seus derivados: 8 Semanas
- 7 – Processos industriais envolvendo os principais gases da indústria: 7 semanas
- 8 – Processo de produção do cimento: produção via úmida e via seca. 7 semanas

Metodologia

a) Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia Química; b) Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso; c) Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

Critério de avaliação do rendimento escolar

1º SEMESTRE

	Percentual	Descrição da Atividade
Avaliação 1	70%	Prova Oficial
Avaliação 2	20%	Prova em Dupla
Avaliação 3	10%	Prova Integrada

2º SEMESTRE

	Percentual	Descrição da Atividade
Avaliação 1	70%	Prova Oficial
Avaliação 2	20%	Prova em Dupla
Avaliação 3	10%	Atividade

$$Média Anual = (N1 + N2) / 2$$

Atividades desenvolvidas na disciplina



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

a) Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia Química; b) Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso; c) Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Trabalhos e exercícios extra sala são disponibilizados pelo professor em sala e no portal eletrônico.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SHREVE, **Indústrias de processo químicos**, São Paulo, McGraw Hill, 1997.

KIRK E OTHMER, **Encyclopedia of Chemical Technology**, New York, Interscience 1967.

HIMMELBLAU, D. M., **Engenharia Química Princípios e Cálculos**, 6ª Edição, Prentice Hall do Brasil, 1998.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GOMIDE, R., **Estequiometria Industrial**, 2ª Edição, 1979.

FELDER, M. R.; ROUSSEAU, R. W. **Princípios Elementares dos Processos Químicos**. Rio de Janeiro, LTC, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA – ABIQUIM – Lista de Produtos Químicos Brasileiros – Brazilian Chemicals. Disponível em: http://canais.abiquim.org.br/braz_new/. Acesso em: 15 mai. 2017.

PROCESSO DE OBTENÇÃO DO ÁCIDO SULFÚRICO - NITROQUÍMICA. Disponível em: <http://www.nitroquimica.com.br/produto/acido-sulfurico/>. Acesso em: 15 mai. 2017.

PROCESSO DE OBTENÇÃO DA ALUMINA - ALCOA. Disponível em: <https://www.alcoa.com/global/en/what-we-do/alumina/default.asp>. Acesso em: 15 mai. 2017.

PROCESSO DE OBTENÇÃO DE SODA CÁUSTICA - UNIPAR-CARBOCLORO. Disponível em: http://www.uniparcarbocloro.com.br/uniparcarbocloro/web/conteudo_pt.asp?idioma=0&conta=28&tipo=48941&id=181905. Acesso em: 15 mai. 2017.

FACULDADES OSWALDO CRUZ – e-MEC nº 234



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

PROCESSO DE OBTENÇÃO DO CIMENTO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND – ABCP. Disponível em: <<http://www.abcp.org.br/cms/basico-sobre-cimento/fabricacao/fabricacao/>>. Acesso em: 15 mai. 2017.

PERÍODICOS RECOMENDADOS

Brazilian Journal of Chemical Engineering ISSN 0104-6632

-REVISTA Brasileira de Engenharia Química. São Paulo: ABEQ. 19 v., il. ISBN 0102-9843.

- Eclética Química ISSN 0100-4670



DISCIPLINA: PROCESSOS INDUSTRIAIS ORGÂNICOS

Carga Horária: Teórica: 2 h/a - Prática: - h/a - Anual: 80 h/a

OBJETIVOS

Possibilitar ao Egresso conectar diversas disciplinas, tais como operações unitárias e fenômenos de transporte em um processo químico completo, dando consistência aos conceitos aprendidos. Capacitar ao egresso a compreensão da linguagem utilizada nos processos químicos orgânicos (fluxogramas de processo, de instrumentação, etc), bem como fixar os conceitos abordados. Conhecer os processos orgânicos mais importantes, com ênfase na petroquímica e materiais poliméricos: propriedades, reações de formação, processamento e polímeros mais comuns.

EMENTA

Capacitar o aluno a compreensão da linguagem utilizada nos processos químicos orgânicos (fluxogramas de processo, de instrumentação, etc.), bem como fixar os conceitos aprendidos. Conhecer os processos orgânicos mais importantes, com ênfase no Refino, na Petroquímica e Materiais Poliméricos: propriedades, reações de formação, processamento e polímeros mais comuns. Petróleo: Origem e formação; Pesquisa, prospecção, exploração e produção; PROCESSOS INDUSTRIAIS ORGÂNICOS: PETRÓLEO E PETROQUÍMICA. Indústria de Petróleo: 1ª, 2ª. e 3ª. gerações. Características dos petróleos: Tipos; Qualificação do petróleo quanto ao °API. Curva PEV e sua interpretação; Processos: estabilização do óleo: UPGN e Dessalgadora; Principais Processos de Refino: UPGN, Dessalgação, Destilação atmosférica, Destilação a vácuo, FCC-Craqueamento Catalítico em Leito Fluidizado. Processos de Produção de Hidrogênio: Oxidação Parcial, Reforma a Vapor; Unidades Auxiliares: Hidrotratamento Catalítico; Fluxograma de processo e Diagrama de blocos desses processos. Importância de cada um deles, principais reações envolvidas e conversões; Processos Petroquímicos. Generalidades. Diagrama de blocos de uma central petroquímica. Os principais processos de produção de Olefinas e Aromáticos. Aplicações desses produtos; POLÍMEROS. Nomenclatura de Polímeros; Classificação de Polímeros; Estrutura e Propriedades dos Polímeros; Comportamento do polímero em solução; Processos de Preparação dos Polímeros - Poliadição, Policondensação. Mecanismos de reação; Avaliação das Propriedades dos polímeros.



CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

PROCESSOS INDUSTRIAIS ORGÂNICOS: PETRÓLEO- PRODUÇÃO E REFINO

Informação sobre origem, exploração e estimativa de reservas- Lei de D'Arcy aplicada a reservatórios de petróleo. Classificação dos reservatórios: gás seco, gás úmido, óleo.

Petróleo: impurezas, aspectos ambientais. Petróleos leves, pesados e suas frações. Petróleos parafínicos, naftênicos, aromáticos. Influência da densidade na composição. Geração de efluentes, de gases e de resíduos sólidos.

Qualificação do petróleo quanto ao °API. Curva PEV e sua interpretação. Rendimento dos petróleos e valoração das principais correntes. Classificação dos petróleos.

Processos: estabilização do óleo: UPGN e Dessalgadora (diagrama de blocos). Principais processos de refino: Processos físicos; de conversão (reacionais); de tratamento; auxiliares. Diagrama de blocos da refinaria.

O Processo de Refino: O processo e o diagrama de blocos da destilação atmosférica e a vácuo. FCC-Craqueamento Catalítico em Leito Fluidizado. Função da Unidade, Descrição de Processo, Reações, Fluxogramas. Hidrotratamento Catalítico: Processo, Reações, Descrição do Processo.

Processos de Produção de Hidrogênio: Oxidação Parcial, Reforma a Vapor

Reações de Combustão: geração de energia térmica, emissões gasosas, octanagem, índice de cetano, etc.

PROCESSOS INDUSTRIAIS ORGÂNICOS: INDÚSTRIA PETROQUÍMICA DE 1ª. GERAÇÃO

Craqueamento de nafta, gasóleo e etano

Reforma Catalítica de Nafta

Extração e Fracionamento de Aromáticos

Absorção e Fracionamento de diolefinas (butadieno 1,3)

Diagrama de Blocos.

Aplicações e Derivados dos Produtos Petroquímicos Básicos (olefinas e aromáticos)

PROCESSOS INDUSTRIAIS ORGÂNICOS: INDUSTRIAL PETROQUÍMICA DE 2ª. GERAÇÃO - POLÍMEROS

Materiais Poliméricos: Introdução.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

Nomenclatura e Classificação de Polímeros

Estrutura e Propriedades dos Polímeros

Comportamento do polímero em solução

Processos de Preparação: Poliadição

Iniciação Física.

Iniciação Química

Iniciação Química e por Coordenação.

Propagação

Terminação

Processos de Preparação: Policondensação

Técnicas de Polimerização: Em Massa, Solução, Suspensão, Lama e Emulsão.

Técnicas para determinação do peso molecular

Avaliação das Propriedades térmicas dos Polímeros – ensaio DSC.

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

PETRÓLEO: Informação sobre origem, exploração e estimativa de reservas- Lei de D'Arcy aplicada a reservatórios de

petróleo. Classificação dos reservatórios: gás seco, gás úmido, óleo (2 semanas).

PROCESSOS INDUSTRIAIS ORGÂNICOS: PETRÓLEO E PETROQUÍMICA

Apresentação dos principais equipamentos de processo e processos de refino. Simbologia. (1 semana)

Qualificação do petróleo quanto ao °API. Curva PEV e sua interpretação. (2 semanas)

O processo e o diagrama de blocos da destilação atmosférica e a vácuo. (1 semana)

FCC-Craqueamento Catalítico em Leito Fluidizado. (3 semanas)

Hidrotratamento Catalítico: Processo, Reações, Descrição do Processo. (1 semana)

Processos de Produção de Hidrogênio: Oxidação Parcial, Reforma a Vapor (2 semanas)

A Indústria Petroquímica .Aplicações e Derivados dos Produtos Petroquímicos Básicos (1 semana).

PROCESSOS INDUSTRIAIS ORGÂNICOS: POLÍMEROS

Materiais Poliméricos: Introdução. (1 semana)

Nomenclatura e Classificação de Polímeros (1 semana)

Estrutura e Propriedades dos Polímeros (2 semanas)



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

Processos de Preparação: Poliadição / Policondensação e mecanismos de reação (3 semanas)

Técnicas de Polimerização: massa, solução, suspensão lama e emulsão (1 semana)

Determinação e controle do peso molecular de polímeros (3 semanas)

Avaliação das Propriedades térmicas dos Polímeros (2 semanas)

Metodologia

- Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia Química;
- Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso;
- Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: retro-projetor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

Critério de avaliação do rendimento escolar

1º SEMESTRE

	Percentual	Descrição da Atividade
Avaliação 1	70%	Prova Oficial
Avaliação 2	20%	Prova em Dupla
Avaliação 3	10%	Prova Integrada

2º SEMESTRE

	Percentual	Descrição da Atividade
Avaliação 1	70%	Prova Oficial
Avaliação 2	20%	Prova em Dupla
Avaliação 3	10%	Atividade

$$Média Anual = (N1 + N2) / 2$$

Atividades desenvolvidas na disciplina

- Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia Química;



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

b) Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso;

c) Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: retro-projetor, projetor de slides e videocassete, bem como a utilização de computadores, no que couber.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Os professores disponibilizam listas de exercícios e trabalhos em sala e no portal da Faculdade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SHREVE, R.N. **Indústria de processos químicos**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1997.

CANEVAROLO, S. V. **Ciências dos polímeros**: um texto básico para tecnólogos e engenheiros. 2.ed. São Paulo: Artiber, 2006.

BIASOTTO, E. M. **Introdução a polímeros**. 2. Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

PERRY, R. H. **Manual da Engenharia Química**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980.

MANO, E. **Introdução a polímeros**. São Paulo: Polígono, 1985

THOMAS, J.E.(organizador). **Fundamentos de engenharia de petróleo**, 2. Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004

FELDER, Richard M.; ROUSSEAU, Ronald W. **Princípios elementares dos processos químicos**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

MOHAMMED A. FAHIM, **Introdução ao Refino de Petróleo**, Elsevier Editora Ltda, 2012.

DANTAS Neto, A. A.; GURGEL, A. *Refino de petróleo e Petroquímica*. NUPEG: Rio Grande do Norte.

www.nupeg.ufrn.br/downloads/.../Curso_de_Refino_de_Petroleo_e_Petroquimica.pdf

http://www.nupeg.ufrn.br/downloads/deq0370/Curso_de_Refino_de_Petroleo_e_Petroquimica.pdf

BARCZA, MARCOS VILELA. **Processos Industriais III**. USP: São Paulo. Disponível em: <https://sistemas.eel.usp.br/docentes/arquivos/1285870/313/Petroquimica.pdf>

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Brazilian Journal of Chemical Engineering ISSN 0104-6632

- Eclética Química ISSN 0100-4670



DISCIPLINA: QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL

Carga Horária: Teórica: 1 h/a - Prática: 1 - h/a - Anual: 80 h/a

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

INTRODUÇÃO À QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL

Utilização dos métodos instrumentais

Passos básicos para uma determinação instrumental

Validade das medidas

Classificação dos principais métodos analíticos instrumentais

ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORÇÃO MOLECULAR

Radiações eletromagnéticas e suas propriedades

Espectroeletrromagnético

Fenômeno da cor

Instrumentação

Lei de Beer-Lambert e desvios da lei – transmissão e absorção de luz, construção de curvas de calibração.

Aplicações: Análise de uma mistura.

ESPECTROSCOPIA ATÔMICA 3.1 Fundamentos teóricos

Espectrometria de absorção atômica

Espectrometria de emissão atômica

Espectrometria de fluorescência atômica

Aplicações

ESPECTROMETRIA NO INFRAVERMELHO

Fundamentos gerais

Instrumentação

Aplicações

MÉTODOS POTENCIOMÉTRICOS

Instrumentação

Equação de Nernst



Aplicações potenciométricas

MÉTODOS DE SEPARAÇÕES ANALÍTICAS

Cromatografia. Definição

Mecanismos de separação.

Cromatografia Gasosa

Cromatografia de alta eficiência (CLAE ou HPLC).

Análise de um cromatograma

ANÁLISE TÉRMICA

Introdução à análise térmica e as diferentes áreas de aplicação.

Termogravimetria (TG)

Calorimetria de varredura diferencial (DSC e DTA).

LABORATÓRIO

Espectros de transmissão e absorção de espécie absorvente.

Determinação quantitativa de espécie absorvente.

Determinação simultânea das espécies absorventes: fenolftaleína e verde de bromocresol.

Constantes de dissociação de indicador.

Análise por meio de Fotometria de emissão de chama.

Titulação potenciométrica de neutralização entre solução aquosa de ácido forte e base forte.

Titulação potenciométrica de precipitação.

Titulação potenciométrica de oxidação-redução.

Condutometria: fundamentos, medidas e aplicações. Condutância de eletrólitos.

Condutimetria de Neutralização (ácido forte e base forte).

EMENTA

A aprendizagem e o entendimento dos principais métodos de química analítica instrumental visando aplicações práticas. Capacitar o profissional na área de Engenharia Química com conhecimento sólido e abrangente no desenvolvimento das técnicas básicas de utilização de laboratórios e equipamentos necessários para garantir qualidade dos serviços prestados em relação às metodologias químicas analíticas instrumentais, visando desenvolver no aluno o hábito de estudo, rigor e precisão no uso de linguagem científica, os temas desenvolvidos



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

contribuirão para o conhecimento de processos químicos industriais e controle de qualidade em processos químicos.

A disciplina introduz o aluno na Química Analítica Instrumental, abordando os conceitos fundamentais de: Introdução à química analítica instrumental; espectrofotometria de absorção molecular; espectroscopia atômica; fotometria de emissão de chama; espectrometria no infravermelho; métodos potenciométricos; métodos de separações analíticas – cromatografia; análise térmica.

A disciplina apresenta os fundamentos da Química Analítica Instrumental, abordando as técnicas, a linguagem e a simbologia específica da área, enfocando a interpretação dos fenômenos químicos presentes, os assuntos são tratados sempre com abordagens tanto teórica quanto prática.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- i. HOLLER, F. James; CROUCH, Stanley R.; SKOOG, Douglas A. Princípios de análise instrumental. Tradução de Celio PASQUINI et al. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2009. 1055 p
- ii. HARRIS, Daniel C. Análise química quantitativa. Tradução de Jairo BORDINHÃO. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 868 p.
- iii. MENDHAM, J.; DENNEY, R. C.; VOGEL, Arthur Israel. Análise química quantitativa. Tradução de Júlio Carlos AFONSO. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 462 p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- i. CARR, James D.; HAGE, David S. Química analítica e análise quantitativa. Tradução de Midori YAMAMOTO. 1. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012. 705 p.
- ii. WEST, Donald M.; HOLLER, F. James; CROUCH, Stanley R.; SKOOG, Douglas A. Fundamentos de química analítica. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2006. 999 p.
- iii. VAITSMAN, Delmo S.; CIENFUEGOS, Freddy. Análise instrumental. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2000. 606 p.
- iv. POMBEIRO, Armando J. Latourrette O. Técnicas e operações unitárias em química laboratorial. 4. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2003. 1069 p.
- v. BRAGA, Gilberto L.; BONATO, Pierina S.; COLLINS, Carol H. Fundamentos de cromatografia. 1. ed. Campinas: UNICAMP, 2006. 453 p

FACULDADES OSWALDO CRUZ – e-MEC nº 234



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

i. ANALYTICA: a revista da instrumentação e controle da qualidade. São Paulo: ESKALAB. Bimestral.

ii. QUÍMICA NOVA. São Paulo: SBQ. Mensal. São Paulo: SBQ. Disponível em: www.s bq.org.br

QUÍMICA E DERIVADOS. São Paulo: QD. Mensal. Disponível em: <http://portal.qd.com.br/qd/>.

iv. ANALYTICAL CHEMISTRY. Washington: American Chemical Society. Mensal

v. CHEMISTRY INTERNATIONAL. Estados Unidos: IUPAC. Bimestral.



DISCIPLINA: CORROSÃO E PROTEÇÃO DE MATERIAIS

Carga Horária: Teórica: 2 h/a - Prática: - h/a - Anual: 80 h/a

OBJETIVOS

Identificar os meios e ambientes propícios à corrosão dos materiais. Identificar os principais tipos de revestimentos protetores para os materiais metálicos, cerâmicos e poliméricos. Interpretar os fenômenos ligados à degradação dos materiais.

Identificar os processos envolvendo a corrosão dos metais, assim como os princípios físicos e químicos dos processos de corrosão nas plantas industriais.

EMENTA

O curso de corrosão e proteção dos materiais tem como objetivo apresentar a evolução dos conceitos de corrosão, custo energético e mostrar as causas da mesma, abordando seus conceitos cinéticos e termodinâmicos; suas formas e meios corrosivos (atmosfera, solos, águas doce e salgada, produtos químicos e alimentos).

As principais fundamentações baseiam-se na Teoria dos processos eletroquímicos de corrosão, nas heterogeneidades dos materiais, nos conceitos das pilhas de corrosão, pilhas de eletrodos diferentes, pilhas de ação local, pilhas ativa-passiva, iônica, potencial de eletrodo, equação de Nernst, espontaneidades das reações (energia de Gibbs), série galvânica, polarização e fenômenos da polarização, passivação, diagramas de Pourbaix, prevenção à corrosão eletroquímica, proteção anódica e catódica, proteção catódica por corrente impressa, proteção por revestimentos inorgânicos e revestimento orgânico de superfície

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1-Introdução – materiais de engenharia

Polímeros

Cerâmicos

Metais e ligas ferrosas

Compósitos

Difusão no estado sólido



2- Evolução dos conceitos de corrosão.

Introdução à corrosão - Histórico da corrosão. Definição de corrosão / tipos de corrosão Custo energético da corrosão, índice de Hoar

Introdução a eletroquímica e corrosão Corrosão química e eletroquímica Reações de oxi-redução Potencial de eletrodo Introdução aos conceitos cinéticos e termodinâmicos da corrosão Ciclos dos metais. (instabilidade termodinâmica)

3-Morfologia da Corrosão Metálica

Meios corrosivos: atmosfera, solos, águas naturais, água do mar, produtos químicos, alimentos.

Formas de corrosão

4-Corrosão Fundamentos :

4.1 Fundamentos Técnicos I

Corrosão Mecanismos Básicos

Causas da corrosão Teoria da corrosão - eletroquímica/Heterogeneidades Pilhas de corrosão eletroquímica/pilhas de eletrodos diferentes (galvânica), ação local, ativa-passiva, iônica diferencial Diagramas de Pourbaix. Corrosão Seletiva Corrosão por Microrganismos Corrosão Associada a Solicitações Mecânicas

4.2 Fundamentos Técnicos II

Potencial de eletrodo (revisional)

Equação de Nernst. Potenciais de eletrodos irreversíveis. Espontaneidade das reações de corrosão (previsão de reações)

Termodinâmica da corrosão eletroquímica

Polarização Passivação

Impedância Eletroquímica.

4.3- Fundamentos Técnicos III: Proteção dos Materiais

Mecanismo da proteção anódica e catódica Proteção catódica por corrente impressa

Corrente de Proteção

Estudo de Casos



5- Revestimentos Protetores I

Introdução aos Revestimentos orgânicos de superfície

Definição.

Composição.

Finalidades.

Formas de fornecimento, sistemas de alto e baixo VOCs. Sistemas de revestimentos: top coat /under coat Agentes filmógenos pigmentos anticorrosivos, propriedades gerais

Aditivos e propriedades

Formulação Introdução

Formulação – cálculo fase I

Formulação – cálculo fase II

Avaliações Gerais

6-Revestimentos Protetores II

Tratamento de Superfícies : Fosfatização

Tintas Especiais : Cataforese; Anaforese , Pós de Revestimento e Tintas de Manutenção

Revestimentos Inorgânicos : revestimentos protetores; anodização; cromação;

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1. INTRODUÇÃO AOS MATERIAIS.	(07 semanas)
2. SELEÇÃO DE MATERIAIS	(46 semanas)
3. PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO DE EQUIPAMENTOS:	(01 semana)
4. CORROSÃO	(10 semanas)
5. REVESTIMENTOS PROTETORES	(06 semanas)
6. AVALIAÇÕES	(08 semanas)
7. REVISÕES CONCEITUAIS	(02 semanas)

Metodologia

a) Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes,;

b) Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: retro-projetor, data show bem como a utilização de computadores, no que couber.



Critério de avaliação do rendimento escolar

CRITÉRIOS - AVALIAÇÕES 2019

Turmas	1º Semestre de 2019			2º Semestre de 2019		
	Avaliação 1	Avaliação 2	Avaliação 3	Avaliação 1	Avaliação 2	avaliação 3
5EX	10%	10%	80%	10%	10%	80%
5EY	10%	10%	80%	10%	10%	80%
5EZ	10%	10%	80%	10%	10%	80%

Observações para ambos os semestres

Avaliação 1	Avaliação na forma de teste analítico
Avaliação 2	Poderá ser uma avaliação integrada ou uma avaliação na forma de teste analítico
Avaliação 3	Avaliação escrita; podendo ser mesclada com questões de testes analíticos e ou cálculos. (Importante): A avaliação 3, do 2º semestre, será composta exclusivamente por cálculos de formulação.
Exame	O exame será composto de questões escritas; podendo ser mesclado com questões de testes analíticos e ou cálculos gerais desenvolvidos durante o ano letivo. CONTEÚDO: conteúdos trabalhados no 1º e 2º semestres de 2019.

$$Média Anual = (N1 + N2) / 2$$

Atividades desenvolvidas na disciplina

- Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes,;
- Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: retro-projetor, data show bem como a utilização de computadores, no que couber.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Trabalhos e ou exercícios disponibilizados pelo professor no portal eletrônico

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GENTIL, Vicente. Corrosão. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

CALLISTER Jr, W. D , Ciência e Engenharia de Materiais – Uma Introdução. 7ª Ed. Rio de Janeiro. Ed LTC 2008

TELLES, Pedro C. Silva. Tubulações industriais: materiais, projeto, montagem. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GEMELLI, E. Corrosão de Materiais Metálicos e sua Caracterização Rio de Janeiro: LTC, 2001

TELES, P. C. S., Materiais para Equipamentos de Processo. 5a Ed. Rio de Janeiro. Ed. Interciência. 1994, 240 p.

FAZENDA, J.M,R . Tintas e vernizes : ciência e tecnologia. São Paulo: Abrafati ,1993

TELLES, Pedro Carlos da Silva; BARROS, Darcy G. de Paula. Tabelas e gráficos para projetos de tubulações. 6. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

CANEVAROLO JUNIOR, Sebastião V. Ciência dos polímeros: um texto básico para tecnólogos e engenheiros. 2. ed. São Paulo: Artliber, 2006.

MANO, Eloisa Biasotto. Polímeros como materiais de engenharia. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1991. 197 p., il.

TELLES, Pedro Carlos da Silva. Tubulações industriais: cálculo. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Polímeros - Ciência e Tecnologia ISSN 0104-1428

Soldagem & Inspeção (Impresso) ISSN 0104-9224

Cerâmica ISSN 0366-6913

Corrosão & Proteção ABRACO ISSN0100-1485



DISCIPLINA: MARKETING E GESTÃO DE NEGÓCIOS

Carga Horária: Teórica: 2 h/a - Prática: - h/a - Anual: 80 h/a

OBJETIVOS

Capacitar o aluno de Engenharia Química, nos requisitos teóricos e práticos necessários à gestão de um empreendimento próprio, bem como à gestão de negócios no âmbito empresarial. Este aluno poderá contribuir para uma performance de excelência no mercado, bem como na gestão de seu negócio, como empreendedor, utilizando o conhecimento científico de estratégias de negócios, gestão de planos e planejamento estratégico. A disciplina proporciona uma visão da gestão ‘*compliance*’ de negócios nas organizações, o domínio de instrumentos necessários ao meio corporativo e o desenvolvimento das competências comportamentais necessárias ao desempenho profissional. Habilitar os participantes a tomarem decisões econômicas, administrativas, financeiras e regulatórias utilizando os conceitos científicos de Matemática Financeira e Métodos de Análises na Seleção de Alternativas quantitativas e qualitativas, bem como as ferramentas de marketing, e o planejamento estratégico. Estuda métodos de avaliação e de análise do valor em projetos, empresas e produtos, bem como os elementos de análise e síntese, com estratégias de reduzir custos, racionalizar e otimizar a gestão de recursos, com visão sustentável, além de viabilizar economicamente as soluções consideradas.

Objetivos Específicos:

- Desenvolver uma visão global e integrada das atividades empresariais e focar na criação de valor para o Negócio, novo ou em operação. Para tanto, serão apresentados e discutidos conceitos, métodos e instrumentos de planejamento e de avaliação econômica e, acima de tudo, buscar-se-á motivar os alunos a serem líderes empreendedores, tanto no ambiente das organizações para as quais trabalham, quanto no desenvolvimento de negócios próprios;
- Desenvolver o raciocínio estratégico para identificação das oportunidades de negócios;
- Definir, implementar e controlar estratégias, objetivos e táticas que proporcionem resultados significativos e aumentem o valor das empresas;



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

- Trabalhar diversas metodologias e ferramentas extremamente práticas e úteis para lidar em um “novo contexto” empresarial, cada vez mais rápido, complexo, e principalmente, focado na sustentabilidade.

Após a conclusão da disciplina o estudante deverá ter capacidade para avaliação do negócio do ponto de vista Econômico, Ambiental e Técnico.

EMENTA

Identificação de oportunidades de negócios. Características dos empreendedores. Processo de criação de novas empresas/negócios. Elaboração de planos de negócios. Uso de ferramentas participativas para formação de valor do negócio, valendo-se de estudo prévio dos conceitos do marketing estratégico, da Estratégia competitiva de Porter. Caracterização e análise de mercado, do produto e cliente. Análise da concorrência. Estratégia competitiva. Fundamentos do marketing de serviços e de produtos para subsidiar as previsões de custos e de despesas agregando valor e inovação para os produtos. Captação de recursos de investidores. Tipos de investidores. Análise da viabilidade de uso do capital próprio. Gerenciamento do portfólio de produtos. Análise da viabilidade econômico-financeira do Negócio Viabilidade mercadológica. Viabilidade técnica. Indicadores da viabilidade econômico-financeira (TIR, VPL, Margem Líquida, Exposição Máxima etc). Cenários com estudos estáticos e dinâmicos (planilhas, quadros, custos e receitas).

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

- Principais conceitos, características e perfil do empreendedor:
- Empreendedorismo sustentável e o processo de criação de empresas
- Habilidades. Competências. Criatividade. Visão de negócio.
 - Aprendendo a ser um empreendedor
- Captação de recursos de investidores. Tipos de investidores. Análise da viabilidade de uso do capital próprio.
- Fundamentos de Marketing - Definições e conceitos de marketing. (Histórico – Processos de MKT - Variáveis mercadológicas - Comportamento dos Consumidores
- Planejamento de Marketing - Competitividade de Mercados – Planejamento Estratégico - Conceitos de competitividade - Vantagem e Estratégia competitiva -



Concorrência, ameaças e oportunidades / Análise SWOT - Análise e pesquisa de marketing.

- Atitudes empreendedoras. Análise de mercado: *Business Model Generation* (Canvas)

- Plano de marketing: Análise de mercado. O setor. O tamanho do mercado. Oportunidade e ameaças – Análise Swot. Segmentação. A concorrência. Fornecedores

- Estratégia de Marketing: A concorrência e o preço, sob o enfoque do Marketing. Vantagens competitivas. Administração do produto e da promoção - Ciclo de vida. Composto Mercadológico – Administração e Gestão. Planos de Pesquisa e desenvolvimento P & D. Preço. Distribuição – Canais de Distribuição. Promoção e propaganda.

- Definição, características, construção e aspectos de um Plano de Negócios
- Estudo de viabilidade Plano de Negócios:
- Planejamento financeiro;

- O Plano Financeiro: Investimento inicial. Projeção de resultados. Projeção de fluxo de caixa. Projeção de balanço. Ponto de equilíbrio. Análise de investimento. Tempo de retorno do investimento – *Payback* Taxa interna de retorno. Valor presente líquido. Laudo de viabilidade.

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

Principais conceitos, características e perfil do empreendedor:

- 1 Empreendedorismo sustentável e o processo de criação de empresas
- 1 Habilidades. Competências. Criatividade. Visão de negócio.
- 1 Captação de recursos de investidores. Tipos de investidores. Análise da viabilidade de uso do capital próprio.
- 2 - **Aprendendo a ser um empreendedor 4 semanas**
 - 2 Fundamentos de Marketing - Definições e conceitos de marketing. (Histórico – Processos de MKT - Variáveis mercadológicas - Comportamento dos Consumidores)
 - 2 Planejamento de Marketing - Competitividade de Mercados – Planejamento Estratégico
 - 2 - Conceitos de competitividade - Vantagem e Estratégia competitiva - Concorrência, ameaças e oportunidades / Análise SWOT Análise e pesquisa de marketing.
 - 2 - **Definição, fundamentos, características e aspectos do MKT 8 semanas**
- 3 - **Atitudes empreendedoras. Análise de mercado: *Business Model Generation* (Canvas) 3 semanas**



- 4 { **Plano de marketing:** Análise de mercado. O setor. O tamanho do mercado. Oportunidade e ameaças – Análise Swot. Segmentação. A concorrência. Fornecedores
- 4 { - **Estratégia de Marketing:** A concorrência e o preço, sob o enfoque do Marketing. Vantagens competitivas. Administração do produto e da promoção - Ciclo de vida. Composto Mercadológico – Administração e Gestão. Planos de Pesquisa e desenvolvimento P & D. Preço. Distribuição – Canais de Distribuição. Promoção e propaganda.
- 4 { - **Definição, características, construção e aspectos de um Plano de Negócios - Estudo de viabilidade Plano de Negócios 8 semanas**
- 5 { **Planejamento financeiro;**
- 5 { **Plano Financeiro:** Investimento inicial. Projeção de resultados. Projeção de fluxo de caixa. Projeção de balanço. Ponto de equilíbrio. Análise de investimento. Tempo de retorno do investimento – *Payback* Taxa interna de retorno. Valor presente líquido.
- 5 { **Laudo de viabilidade**
- 5 { - **Análise da viabilidade econômico-financeira do Negócio Viabilidade mercadológica. Viabilidade técnica. Indicadores da viabilidade econômico-financeira 5 semanas**
- 6 { - **Seminário.....4 semanas**

Metodologia

O desenvolvimento do conteúdo programático será executado por meio de aulas expositivas e práticas, reportagens e filmes da área, com a participação ativa dos estudantes. Será continuamente acompanhada de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações práticas e com vistas à interdisciplinaridade.

Utilização de equipamentos de audiovisuais tais como: projetor de slides e vídeos

Aulas práticas em laboratório de informática para acesso à sites técnicos de dados e de informações (IBGE, Euromonitor,, etc)

Quanto à execução de trabalhos, a título de atividades desenvolvidas fora da sala de aula, os estudantes deverão executar trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminário (em grupos) apresentando para a turma.

Quanto aos procedimentos de avaliação, a cada fechamento de um ou mais conceitos, serão realizadas leituras de artigos técnicos, capítulos de livros, etc, concernentes aos Tópicos Profissionais em estudo, que comporão as avaliações. Também constará das avaliações, além do seminário, trabalhos e duas provas em cada semestre letivo.



Critério de avaliação do rendimento escolar

$$N1 = (\text{Prova Oficial} \times 0,6) + (\text{Seminário} \times 0,3) + (\text{prova integrada} \times 0,1)$$

$$N2 = (\text{Prova Oficial} \times 0,6) + (\text{Seminário} \times 0,3) + (\text{atividade} \times 0,1)$$

$$\text{Média Anual} = (N1 + N2) / 2$$

Atividades desenvolvidas na disciplina

O desenvolvimento do conteúdo programático será executado por meio de aulas expositivas e práticas, reportagens e filmes da área, com a participação ativa dos estudantes. Será continuamente acompanhada de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações práticas e com vistas à interdisciplinaridade.

Utilização de equipamentos de audiovisuais tais como: projetor de slides e vídeos

Aulas práticas em laboratório de informática para acesso à sites técnicos de dados e de informações (IBGE, Euromonitor,, etc)

Quanto à execução de trabalhos, a título de atividades desenvolvidas fora da sala de aula, os estudantes deverão executar trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminário (em grupos) apresentando para a turma.

Quanto aos procedimentos de avaliação, a cada fechamento de um ou mais conceitos, serão realizadas leituras de artigos técnicos, capítulos de livros, etc, concernentes aos Tópicos Profissionais em estudo, que comporão as avaliações. Também constará das avaliações, além do seminário, trabalhos e duas provas em cada semestre letivo.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Trabalhos desenvolvidos fora de sala de aula com material disponibilizado pelo site da Faculdade e Indicações de bibliografias.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HIRSCHFELD, Henrique. **Engenharia econômica e análise de custos**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

VERAS, Lilia Ladeira. **Matemática financeira**: uso de calculadoras financeiras, aplicações ao mercado financeiro e introdução à engenharia econômica. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

HUMMEL, Paulo Roberto Vampré. **Engenharia econômica**: análise e decisão sobre investimentos. 4. ed., São Paulo: Editora Atlas, 1995.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

EHRlich, Pierre Jacques. **Engenharia econômica**: avaliação e seleção de projetos de investimento. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

TORRES, Oswaldo Fadigas Fontes; ZILBOVICIUS, Mauro. **Fundamentos da engenharia econômica e da análise econômica de projetos**. 1. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

PILÃO, Nivaldo Elias. **Matemática financeira e engenharia econômica**: a teoria e a prática da análise de projetos de investimentos. 1. ed. São Paulo: Thomson Pioneira, 2003.

SAMANEZ, Carlos Patrício. **Engenharia econômica**. São Paulo: Prentice Hall, 2009.

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

- Revista de Economia Política ISSN 0101-3157
- Revista de Economia Contemporânea ISSN 1415-9848
- Revista Brasileira de Economia ISSN 0034-7140
- Economia Aplicada ISSN 1413-8050



DISCIPLINA: DIREITO USUAL PARA ENGENHEIROS

Carga Horária: Teórica: 2 h/a - Prática: - h/a - Anual: 80 h/a

EMENTA

Espera-se que ao final desta disciplina o aluno tenha conhecimento da legislação mais pertinente à área química e seja capaz de aplicar os conceitos jurídicos elementares na administração e gerenciamento de suas atividades profissionais, tais como: Mecanismo de tomada de decisões, estrutura do mercado, planejamentos estratégico, tático e operacional, fluxos produtivos, organização e métodos, estruturas, direitos autorais, atos notariais, marcas e patentes, leis de proteção ao meio ambiente, responsabilidade civil e criminal do administrador, legislação acionária, principais tributos na indústria, títulos de créditos, leis de propriedade industrial, legislações trabalhistas, leis da propriedade intelectual, princípios dos contratos.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

- Leis de proteção ao meio ambiente
- Responsabilidade civil e criminal do administrador
- Títulos de crédito
- Legislação Acionária
- Tributos da indústria
- Leis da propriedade intelectual
- Princípios dos contratos
- Legislação trabalhista
- Marcas e patentes
- Planejamento estratégico
- Planejamento tático
- Planejamento operacional
- Direitos autorais
- Planos ortodoxos e heterodoxos
- Mecanismo de tomada de decisões
- Estrutura do mercado



- Atos notariais

Assédio moral e sexual

Metodologia

a) Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes acompanhada de exercícios relacionados com os assuntos

abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia Química.

b) Execução de trabalhos individuais.

c) Execução de trabalhos em grupos.

Critério de avaliação do rendimento escolar

$$N1 = (\text{Prova Oficial} \times 0,6) + (\text{Prova Parcial} \times 0,3) + (\text{Prova Integrada} \times 0,1)$$

$$N2 = (\text{Prova Oficial} \times 0,6) + (\text{Prova Parcial} \times 0,3) + (\text{Atividade} \times 0,1)$$

$$\text{Média Anual} = (N1 + N2) / 2$$

Atividades desenvolvidas na disciplina

a) Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes acompanhada de exercícios relacionados com os assuntos

abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas da Engenharia Química.

b) Execução de trabalhos individuais.

c) Execução de trabalhos em grupos.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Atividades, exercícios, “cases” publicados na página do professor.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de administração financeira**. São Paulo: Pearson Education, 2004.

ROSSETTI, José Paschoal. **Introdução à economia**. São Paulo: Atlas, 2007.

SCUDELER, Marcelo Augusto. **Do Direito das marcas e da Propriedade Industrial**. São Paulo: Servanda, 2013.

FACULDADES OSWALDO CRUZ – e-MEC nº 234



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01

Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018, Seção 1, pág. 25

Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail: secretariageral@oswaldocruz.br

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRASIL [LEIS, DECRETOS]. **Código Civil e Constituição Federal**. São Paulo: Saraiva, 2009.

BRASIL [LEIS, DECRETOS]; PINTO, Antonio Luiz de Toledo; WINDT, Márcia Cristina Vaz dos Santos; CÉSPEDES, Livia. **Código Comercial e Constituição Federal**. São Paulo: Saraiva, 2009.

BRASIL [LEIS, DECRETOS]; PINTO, Antonio Luiz de Toledo. **Código Penal e Constituição Federal**. Colaboração de Marcia Cristina Vaz dos Santos WINDT. São Paulo: Saraiva, 2009.

BRASIL [LEIS, DECRETOS]; PINTO, Antonio Luiz de Toledo; WINDT, Márcia Cristina Vaz dos Santos; CÉSPEDES, Livia. **Código tributário nacional e Constituição Federal**. São Paulo: Saraiva, 2009.

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Revista de Administração de Empresas ISSN 0034-7590

Revista de Administração Contemporânea ISSN 1982-7849

Revista Contabilidade e Finanças -FIPECAFI-FEA - USP ISSN 1808-057X

Produção ISSN 0103-6513

Gestão & Produção ISSN 0104-530X



Documento Gerado e Assinado Eletronicamente em 12/06/2025 às 17:46:22 (data e hora de Brasília).

Dados do Assinante: Luzimara Aparecida da Silva Oliveira - CPF/CNPJ:

Código de Verificação: 384478687937656E6E644D3D

Valide esse documento em: <https://sistema.alunodigital.com.br/ValidarDocumento.aspx> Informando o código de verificação.