PLANOS DE ENSINO

1ª SÉRIE

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 R3.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1 - SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES ALGÉBRICAS

a)Definições

b)Métodos de Resolução c 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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 1 de 141

3 - GEOMETRIA ANALÍTICA

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. Localizacão 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;

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 2 de 141

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 = (Prova Oficial x 0,6) + (Prova Parcial x 0,3) + (lista de exercícios x 0,1)

N2 = (Prova Oficial x 0,6) + (Prova Parcial x 0,3) + (lista de exercícios x 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.

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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 3 de 141

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 4 de 141

DISCIPLINA: FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL I

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

OBJETIVOS

A proposta da disciplina é apresentar ao futuro engenheiro químico os principais conceitos e métodos relevantes ao entendimento e análise dos fenômenos físicos de natureza mecânica e luminosa e suas aplicações, contribuindo para o a formação acadêmica e inclusão no mercado de trabalho.

Preparar o aluno para a utilização das leis fundamentais da mecânica, da óptica física e da quantização da energia de modo interdisciplinar na resolução de problemas e no desenvolvimento de processos industriais associados às atividades da engenharia química.

EMENTA

Grandezas físicas, suas medidas e erros, trigonometria, vetores, equilíbrio de partícula e corpo rígido, leis fundamentais da dinâmica, trabalho e potência, energia e sua conservação, momento e impulso, fenômenos ondulatórios, quantização
da energia e espectroscopia.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1 Natureza dos fenômenos físicos

1.1 Grandezas físicas e suas unidades

1.2 Medidas e seus erros

2 Ferramentas matemáticas

2.1 Triângulo retângulo e relações trigonométricas

2.2 Álgebra vetorial

3 Estática

3.1 Forças

3.2 Condições de equilíbrio

3.3 Equilíbrio de partícula

3.4 Equilíbrio de corpo rígido

4 Dinâmica

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 5 de 141

4.1 Leis fundamentais da dinâmica

4.2 Aplicações das leis fundamentais

4.3 forças de atrito

4.4 Movimento circular

5 Energia

5.1 Trabalho e potência

5.2 Energia cinética

5.3 Energia potencial gravitacional

5.4 Energia potencial elástica

5.5 Conservação da energia mecânica

6 Colisões

6.1 Momento linear e impulso

6.2 Conservação do momento linear

6.3 Colisões inelásticas

6.4 Colisões elásticas

6.5 Centro de massa

7 Fenômenos ondulatórios

7.1 Ondas e suas características

7.2 Ondas estacionárias

7.3 Interferência sonora

8 Óptica física

8.1 Luz como onda eletromagnética

8.2 Reflexão e refração da luz

8.3 Interferência entre ondas

8.4 Difração

9 Quantização da energia

9.1 Fóton e o efeito fotelétrico

9.2 Espectro atômico de linhas

9.3 Emissão estimulada

9.4 Produção de raio X

9.5 Espectroscopia

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 6 de 141

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1 Natureza dos fenômenos físicos (2 semanas)

2 Ferramentas matemáticas (3 semanas)

3 Estática (4 semanas)

4 Dinâmica (6 semanas)

5 Energia (6 semanas)

6 Colisões (4 semanas)

7 Fenômenos ondulatórios (5 semanas)

8 Óptica física (5 semanas)

9 Quantização da energia (5 semanas

Metodologia

Aula expositiva dialógica valorizando os interesses e experiências dos alunos e incentivando a curiosidade, a reelaboração e produção de conhecimento e processos industriais.

Uso de métodos audiovisuais para apresentação e análise de fatos cotidianos envolvendo a engenharia química.

Atividades práticas associadas a conceitos teóricos e exemplificando um caráter experimental do fazer científico.

Realização de exercícios em equipes na sala de aula.

Critério de avaliação do rendimento escolar

N1 = (Prova Oficial x 0,6) + (Prova Parcial x 0,3) + (laboratório x 0,1)

N2 = (Prova Oficial x 0,6) + (Prova Parcial x 0,3) + (laboratório x 0,1)

Média Anual = (N1 + N2) / 2

Atividades desenvolvidas na disciplina

Uso de métodos audiovisuais para apresentação e análise de fatos cotidianos envolvendo a engenharia química.

Atividades práticas associadas a conceitos teóricos e exemplificando um caráter experimental do fazer científico.

Realização de exercícios em equipes na sala de aula.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 7 de 141

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 Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Resolução de listas de exercícios semanais abordando os temas tratados em aula de forma tanto quantitativa como qualitativa. Trabalhos individuais e em grupo. Pesquisa bibliográfica e leitura de textos relevantes ao aprofundamento dos conceitos e aprimoramento pedagógico nas áreas de conhecimento desenvolvidas na disciplina. Atividades experimentais e a produção de seus relatórios.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SEARS, Francis Weston; ZEMANSKY, Mark W.; YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. **Física 1**: mecânica. São Paulo: Addison-Wesley, 2008. V. 1. ISBN 9788588639300.

SERWAY, Raymond A.; JEWETT JR., John W. **Princípios de física 2:** movimento ondulatório e termodinâmica. São Paulo: Thomson, 2004. V. 2. ISBN 8522104131.

SERWAY, Raymond A.; JEWETT JR., John W. **Princípios de física 4:** óptica e física moderna. São Paulo: Thomson, 2005. V. 4. ISBN 8522104379.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física 1**: mecânica. Rio de Janeiro: LTC, 2002. V. 1.

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

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física 4:** ótica e física moderna. Rio de Janeiro: LTC, 1995. V. 4.

NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de física básica 1:** mecânica. São Paulo: Edgard Blucher, 2013. V.1 ISBN 9788521207450.

SERWAY, Raymond A.; JEWETT JR., John W. **Princípios de física 1:** mecânica clássica. São Paulo: Thomson, 2004. V.1 ISBN 8522103828

CORRADI, W., TÁRSIA, R. D., OLIVEIRA W. S., VIEIRA, S. L. A., NEMES, M. C., BALZUWEIT, K. **Fundamentos de Física I**. 1a Edição. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010. 514p. Disponível em: <http://www.mat.ufmg.br/ead/acervo/livros/Fundamentos%20de%20Fisica%20I.pdf>. Acesso em: 26 de junho de 2018.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 8 de 141

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

VILLATE, J. E.. **Física 1 - Dinâmica**. Porto: 2012. 269p. Disponível em: <http://www.villate.org/doc/fisica1/fisica1_20120307.pdf>. Acesso em: 26 de junho de 2018.

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Brazilian Journal of Physics - ISSN 0103-9733

Revista Brasileira de Ensino de Física – ISSN 1086–9126

A Física na Escola – ISSN 1983-6430

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 9 de 141

DISCIPLINA: QUÍMICA GERAL E INORGÂNICA

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

OBJETIVOS

A disciplina de Química Geral e Inorgânica é de importância fundamental ao aluno da Escola Superior de Química. Esta disciplina visa consolidar os fundamentos teóricos básicos à formação química, a fim de auxiliar o aluno ao acompanhamento em séries subseqüentes para o estudo dos mais variados processos laboratoriais e industriais.

Apresenta também como objetivo o desenvolvimento da capacidade de observação crítica, de investigação, e de formulação de teorias e hipóteses.

Espera-se que ao final desta disciplina o aluno seja capaz de aplicar os conceitos pertinentes ao estudo da Química Geral nas diversas áreas de conhecimento que compõem a Engenharia Química, Engenharia Ambiental, Produção Química, Civil e Química Industrial.

EMENTA

A disciplina irá introduzir conceitos fundamentais de Química, com ênfase na correlação entre a estrutura da matéria e as suas propriedades. Descrever e interpretar propriedades dos principais elementos e compostos inorgânicos de interesse. No laboratório serão desenvolvidas técnicas de trabalho em química de tal forma a despertar o interesse do aluno levando-o a interpretar com base científica, seu trabalho experimental.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. Funções Inorgânicas
2. Reações Químicas
3. Reações de Oxirredução
4. Conceitos Modernos de Ácido-Base
5. Massas Atômicas, Massas Moleculares e Mol
6. Cálculo e Composição de Fórmulas Moleculares e Iônicas
7. Estequiometria das Reações
8. Gases Ideais. Estequiometria de Gases

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 10 de 141

9. Soluções. Estequiometria de Soluções

10. Equilíbrio Ácido-Base: Definição. Princípio de Le Chatelieur.

11. Dissociação de Ácidos e Bases Fracos: pH e pOH

12. Estudos dos Principais Compostos Inorgânicos: Propriedades. Métodos de obtenção. Aplicações

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

TEORIA

01. Funções Químicas. Teoria dos Eletrólitos: Evolução do conceito ácido-base. Propriedades dos ácidos, bases, sais,
óxidos (4 semanas)

02. Reações Químicas. (4 semanas)

03. Reações de óxido-redução (4 semanas)

03. Massas Atômicas, Massas Moleculares e Mol (3 semanas)

04. Cálculo e Composição de Fórmulas (2 semanas)

05. Estequiometria das Reações (4 semanas)

06. Gases e Estequiometria com gases. (3 semana)

07. Soluções. Concentração e Titulometria. Estequiometria de Soluções (4 semanas)

08.Conceitos Modernos de Ácido-Base (2 semanas)

09. Noções de Equilíbrio ácido-base. Dissociação de ácidos e bases fracos. Dissociação da água e Produto iônico da água
(6 semanas).

10. Equilíbrio Iônico: pH e pOH. (2 semanas)

11. Estudos dos Principais Compostos Inorgânicos. Propriedades, Métodos de obtenção, Aplicações e Estequiometria de
Reações. (2 semanas)

LABORATÓRIO

Regras de Segurança (1 semana)

01. Aparelhagens utilizadas em laboratório - Pesquisa (1 semana)

02. Reações Químicas (1 semana)

03. Determinação do Peso Molecular do CO2 (1 semana)

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 11 de 141

04. Preparação e Padronização de Solução de HCl (1 semana)

05. Deslocamento do Equilíbrio Químico (1 semana)

Metodologia

- 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 com vista à interdisciplinaridade.

- Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojetor, multimídia, bem como a utilização de computadores, no que couber.

- Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários.

-Execução de trabalho interdisciplinar, com o desenvolvimento de texto seguindo normas ABNT e posterior apresentação

em sala, com utilização de multimídia. Estruturação de painéis para posterior apresentação e avaliação por uma comissão

de professores na Semana da Escola Superior de Química (ESQ).

- Aulas práticas de Laboratório.

Critério de avaliação do rendimento escolar

N1 = (Prova Oficial x 0,7) + (laboratório x 0,2) + (Prova Parcial x 0,1)

N2 = (Prova Oficial x 0,7) + (laboratório x 0,2) + (Prova Parcial x 0,1)

Média Anual = (N1 + N2) / 2

Atividades desenvolvidas na disciplina

- 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 com vista à interdisciplinaridade.

- Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojetor, multimídia, bem como a utilização de computadores, no que couber.

- Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 12 de 141

-Execução de trabalho interdisciplinar, com o desenvolvimento de texto seguindo normas ABNT e posterior apresentação em sala, com utilização de multimídia. Estruturação de painéis para posterior apresentação e avaliação por uma comissão
de professores na Semana da Escola Superior de Química (ESQ).
- Aulas práticas de Laboratório.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

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

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de química:** questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre: Bookman, 2012. ISBN 9788540700383.

BROWN, Lawrence S.; HOLME, Thomas A. **Química geral aplicada à engenharia**. São Paulo: Cengage Learning, 2010. ISBN 9788522106882.

LEE, J. D. **Química inorgânica não tão concisa.** São Paulo: Edgard Blücher, 1999. ISBN 8521201861.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CHANG, Raymond. **Química geral:** conceitos essenciais. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.

MAHAN, Bruce M.; MYERS, Rollie J.; TOMA, Henrique Eisi (Coord.). **Química:** um curso universitário. São Paulo: Edgard Blücher, 1995. ISBN 8521200366.

OHLWEILER, Otto Alcides. **Química inorgânica.** São Paulo: Edgard Blucher, 1973.

RUSSELL, John B. **Química geral - Vol. 1.** São Paulo: Makron Books, 1994. V. 1. ISBN 8534601925.

SHRIVER, Duward F.; ATKINS, Peter, *et al.* **Química inorgânica.** Porto Alegre: Bookman, 2008. ISBN 978857780199.

PERÍODICOS RECOMENDADOS

Journal of the Brazilian Chemical Society - ISSN 0103-5053

Química Nova - ISSN 0100-4042

Química e Derivados - ISSN 0481-4118

Química Nova na Escola - ISSN 2175-2699

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 13 de 141

DISCIPLINA: DESENHO TÉCNICO

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

OBJETIVOS

Capacitar o aluno para as normas da linguagem do desenho, que dentro da engenharia é requisito básico para intercâmbio de informações entre profissionais e aprovação de projeto. Habilitar o aluno para interpretação de projetos e a expressarem-se através de vistas, cortes, seções e métodos de perspectiva, dentro das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), bem como para as exigências da organização mundial de normalização (ISO).

EMENTA

Meios de representação gráfica com a correta utilização das normas da ABNT em forma de linguagem. Concordâncias. Vistas Ortográficas. Perspectiva. CAD.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. Introdução ao Desenho Técnico
2. Instrumentos e sua utilização
3. Normas da ABNT para representação gráfica
4. Concordâncias
5. Escalas e cotagem
6. Vistas Ortográficas 1º e 3º diedro
7. Perspectivas: Isométrica. Cavaleira
8. Cortes e secções
9. Tubulações: Método diagramático ortogonal. Isométricas de instalações

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 14 de 141

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1. Introdução ao Desenho Técnico (1 semana)
2. Instrumentos e sua utilização (1 semana)
3. Normas da ABNT para representação gráfica (2 semanas)
4. Tangências e Concordâncias (2 semanas)
5. Escalas e cotagem (2 semanas)
6. Vistas Ortográficas 1º e 3º diedro (3 semanas)
7. Perspectivas (3 semanas)

7.1 Isométrica

7.2 Cavaleira

8. Cortes e secções (5 semanas)

Metodologia

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes acompanhada de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e execução de trabalhos individuais.

Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: data show, bem como a utilização de computadores, no que couber.

Critério de avaliação do rendimento escolar

N1 = (Prova Oficial x 0,5) + (Exercícios (em sala) x 0,3) + (Prova parcial x 0,2)

N2 = (Prova Oficial x 0,5) + (Exercícios (em sala) x 0,3) + (Prova parcial x 0,2)

Atividades desenvolvidas na disciplina

Aulas expositivas, com a participação ativa dos estudantes acompanhada de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e execução de trabalhos individuais.

Utilização de equipamentos de audiovisual tais como: data show, bem como a utilização de computadores, no que couber.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Exercícios e projetos disponibilizados pelo professor na sua página eletrônica

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 15 de 141

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CAPOZZI, Delton. **Desenho técnico:** teoria e exercícios. São Paulo: do autor/Laser Press, [1987].

FRENCH, Thomas E.; VIERCK, C. J. **Desenho técnico e tecnologia gráfica.** São Paulo: Globo, 2005. ISBN 8525007331.

NEIZEL, Ernest. **Desenho técnico para a construção civil**. São Paulo: EPU, 1974. (Coleção Desenho Técnico)

RIBEIRO, Claudia Pimentel Bueno do Valle; PAPAZOGLOU, Rosarita S. **Desenho técnico para engenharias.** São Paulo: Juruá, 2008. ISBN 978853621679-9.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

KATORI, Rosa. **Autocad 2010:** desenhando em 2D. São Paulo: SENAC-SP, 2009. ISBN 9788573599145.

LEAKE,James; BORGERSON, Jacob. **Manual de desenho técnico para engenharia.** São Paulo: LTC, 2010.

MACHADO, Ardevan. **O desenho técnico na prática da engenharia**. São Paulo: s.c.p., 1977.

MANDARINO, Denis G. **Curso progressivo de desenho técnico.** São Paulo: Plêiade, 2001. ISBN 8585795352.

VENDITTI, Marcus Vinicius dos Reis. **Desenho técnico sem prancheta com AutoCad 2010**. Florianópolis: Visual Books, 2010. ISBN 9788575022597.

ABNT – **Coletâneas de Normas** – Engenharia Civil – Acervo da Biblioteca

CATAPAN, M.F. **Apostila de Desenho Técnico.** Curitiba: UFPR, 2015. Disponível em: <http://www.exatas.ufpr.br/portal/degraf_marcio/wp-content/uploads/sites/13/2014/09/Apostila-DT-com-DM.pdf>. Acesso em 05 de setembro de 2018.

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

ARS - São Paulo ISSN 1678-5320

Actas de Diseño - Universidade de Palermo - Argentina ISSN 1850-2032

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 16 de 141

Lume Arquitetura – ISSN 1806-0382

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10067 - Princípios gerais de representação em desenho técnico.**1. ed. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1995. 14 p. Disponível em: http://www.abntcatalogo.com.br/

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10068 - Folha de desenho:** Leiaute e dimensões. 1ª ed. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1987. 4 p. Disponível em: http://www.abntcatalogo.com.br/

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10126 - Cotagem em desenho técnico.** 1ª ed. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1987. 13 p. Disponível em: http://www.abntcatalogo.com.br/

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10582 - Apresentação da folha desenho técnico.** 1ª ed. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1988. 4 p. Disponível em: http://www.abntcatalogo.com.br/

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8196 - Desenho técnico:** emprego de escalas. 1ª ed. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1999. 2 p. Disponível em: http://www.abntcatalogo.com.br/

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8402 - Execução de caracter para escrita em desenho técnico.** 1ª ed. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1994. 4 p. Disponível em: http://www.abntcatalogo.com.br/

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8403 - Aplicação de linhas em desenhos:** tipos de linhas - larguras das linhas. 1ª ed. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1984. 5 p. Disponível em: http://www.abntcatalogo.com.br/

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8404 - Indicação do estado de superfícies em desenhos técnicos.** 1ª ed. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1984. 10 p. Disponível em: http://www.abntcatalogo.com.br/

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8993 - Representação convencional de partes roscadas em desenhos técnicos.** 1ª ed. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1985. 3 p. Disponível em: http://www.abntcatalogo.com.br/

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 17 de 141

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)

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 18 de 141

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 = (Prova Oficial x 0,4) + (Atividade x 0,3) + (PID x 0,3)

N2 = (Prova Oficial x 0,4) + (Exercícios x 0,3) + (PID x 0,3)

Média Anual = (N1 + N2) / 2

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354l3D / Página 19 de 141

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.

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 Cavalheiro. **Sociologia aplicada à administração.** São Paulo: Saraiva, 2009. ISBN 9788502077867.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 20 de 141

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

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.

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 21 de 141

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,

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 22 de 141

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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 23 de 141

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

●O método científico

●O papel da autoridade na História da Ciência.

●Paradigmas da ciência

●Cientificismo e razão instrumental

●Produção de Resumo e Resenha Científica

DEMAMANDAS 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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 24 de 141

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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 25 de 141

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.

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-fritijof-capra.pdf. Acesso em 17.06.2018.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 26 de 141

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354l3D / Página 27 de 141

2ª SÉRIE

DISCIPLINA: ESTATÍSTICA

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

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; Blocos Randomizados, Correlação e Regressão linear simples e múltipla; Testes de hipóteses.

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 28 de 141

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

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

05/02/2020	Recesso dos alunos veteranos
12/02/2020	Introdução a Estatística e técinicas de amostragem
19/02/2020	Distribuição de frequência / Representação gráfica
26/02/2020	Medidas de tendência central - média, moda e mediana
05/03/2020	Carnaval
12/03/2020	Medidas Separatrizes
19/03/2020	Medidas de Variabilidade - variância, desvio padrão e coeficiente de variação
26/03/2020	Medidas de Variabilidade - variância, desvio padrão e coeficiente de variação
02/04/2020	Resumo no Excel - Estatística Descritiva
09/04/2020	Coeficiente de assimteria
16/04/2020	Avaliação - 30%
23/04/2020	Devolutiva da avaliação

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 29 de 141

30/04/2020	Probabilidade
07/05/2020	Probabilidade
14/05/2020	Distribuição binomial
21/05/2020	Distribuição binomial
28/05/2020	Distribuição normal
04/06/2020	Revisão
11/06/2020	Avaliação oficial - 60%
18/06/2020	2º chamada
25/06/2020	Devolutiva da avaliação

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

Avaliação 1	30%	PID
Avaliação 2	20%	Trabalho em sala
Avaliação 3	50%	Prova oficial

Média Anual = (N1 + N2) / 2

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354l3D / Página 30 de 141

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.

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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 31 de 141

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Revista Científica Symposium – ISSN 1678-703X

Revista Colombiana de Estatística – ISSN 0120-1751

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354l3D / Página 32 de 141

DISCIPLINA: FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL II

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

OBJETIVOS

A disciplina permite ao aluno ter a capacidade de analisar fenômenos físicos cotidianos e para o suporte das disciplinas subsequentes em seu curso de graduação.

Conhecimentos: Estudar os fenômenos físicos devidos às distribuições discretas e contínuas de cargas em equilíbrio estático. Estudo do movimento das cargas elétricas e da descrição microscópica da corrente elétrica. Estudo dos efeitos básicos provocados pela corrente elétrica.

Habilidades: Entender as interações básicas da natureza e a construção da teoria eletromagnética, seguindo os passos históricos que, a partir de observações experimentais, conduziram às Equações de Maxwell. Tratar de forma quantitativa problemas que envolvem distribuição contínua de cargas elétricas. Conhecer o procedimento experimental: medidas, precisão, descrição e análise na construção de um modelo científico.

Atitudes: Ter o interesse em estudar os fenômenos naturais, vendo a Física como algo presente em seu dia a dia e na futura vida profissional. Tratar os fenômenos naturais de forma quantitativa possibilitando sua análise, previsão e simulação. Trabalhar em equipe, adquirindo um senso crítico e de responsabilidade. Adquirir senso crítico e auto-crítico em seu aprendizado.

EMENTA

A disciplina aborda os conceitos básicos da eletricidade e os modelos de quantificações destes fenômenos. A Lei de Coulomb, Campo Elétrico, Lei de Gauss, Potencial Elétrico, Capacitores e Dielétricos, Corrente Elétrica, Estudo de Circuitos Elétricos, Magnetismo.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

A Lei de Coulomb: Carga elétrica. Princípios da conservação e quantização da carga elétrica. Cargas elétricas e átomos. A Lei de Coulomb. Princípio da superposição.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 33 de 141

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

Campo elétrico: Definição de campos escalares e vetoriais. Campo elétrico de uma carga puntiforme. Princípio da superposição. Distribuição contínua de cargas. Aplicações.

Lei de Gauss: Linhas de campo elétrico. O conceito de fluxo. A Lei de Coulomb e a Lei de Gauss. Aplicações da Lei de Gauss para o cálculo do campo elétrico. Estudo de condutores em equilíbrio.

Potencial elétrico: Forças conservativas e energia potencial. Trabalho e potencial elétrico. Superfícies equipotenciais. Cálculo do potencial elétrico, para cargas puntiformes. Cálculo do potencial elétrico, para distribuições contínuas de cargas. Energia potencial. Cálculo do campo elétrico a partir do potencial elétrico.

Capacitores e dielétricos: Capacitores e capacitância. Associação de capacitores. Cálculo da capacitância. Energia no capacitor. Dielétricos.

Corrente elétrica: Corrente elétrica. Densidade e corrente elétrica. Geradores, força eletromotriz. Resistores e resistência elétrica. Leis de Ohm. Energia e potência em circuitos elétricos. Lei de Joule.

Estudo de circuitos elétricos: Associação de resistores. Circuitos elétricos simples, Leis de Kirchoff. Energia dissipada em circuitos.

Magnetismo: Campo magnético, imãs e correntes. Indução magnética e força magnética. Fluxo magnético. Movimento de partículas num campo magnético. Leis de Biot-Savart e Ampère. Lei de Faraday. Aplicações: espectroscopia de massa, cíclotron, geradores e motores.

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1. A Lei de Coulomb 3 semanas
2. Campo elétrico 4 semanas
3. Lei de Gauss 5 semanas
4. potencial elétrico 4 semanas
5. Capacitores e dielétricos 4semanas
6. Corrente elétrica 4 semanas
7. Estudo de circuitos elétricos 5 semanas
8. Magnetismo 6 semanas

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 34 de 141

Metodologia

- Aulas expositivas baseadas em apostila do professor e em listas de exercícios.
- Realização de exercícios em classe em grupos de alunos.
- Recursos Audio Visuais representando processos industriais.
-Análise de fatos do cotidiano onde a engenharia química está presente

Critério de avaliação do rendimento escolar

N1 = (Prova Oficial x 0,5) + (PID x 0,3) + (Laboratório x 0,2)

N2= (Prova Oficial x 0,5) + (PID x 0,3) + (Laboratório x 0,2)

Média Anual = (N1 + N2) / 2

Atividades desenvolvidas na disciplina

- Aulas expositivas baseadas em apostila do professor e em listas de exercícios.
- Realização de exercícios em classe em grupos de alunos.
- Recursos Audio Visuais representando processos industriais.
-Análise de fatos do cotidiano onde a engenharia química está presente

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. Laboratório

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SEARS, Francis W.; ZEMANSKY, Mark W.; YOUNG, H.D.; FREEDMAN, Roger A. **Física 2:** termodinâmica e ondas. São Paulo: Addison-Wesley, 2008. V. 2.

SERWAY, Raymond A.; JEWETT JR., John W. **Princípios de física 2:** movimento ondulatório e termodinâmica. São Paulo: Thomson, 2004. V. 2.

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 35 de 141

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

ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J.; MOSCATI, Giorgio (Coord.). **Física - Vol.2:** um curso universitário: campos e ondas. São Paulo: Edgard Blücher, 1972. V. 2

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

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física 4:** ótica e física moderna. Rio de Janeiro: LTC, 1995. V. 4.

NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de física básica 2:** fluidos, oscilações e ondas, calor. São Paulo: Edgard Blücher, 2004. V. 2

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Brazilian Journal of Physics - ISSN 0103-9733

Revista Brasileira de Ensino de Física - ISSN 1086 – 9126

A Física na Escola - ISSN 1983-6430

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 36 de 141

DISCIPLINA: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II

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

OBJETIVOS

Em um curso de engenharia, o Cálculo Diferencial e Integral II é uma importante ferramenta matemática para a formação do aluno, pois é usada em várias habilidades, entre as quais podemos citar:

- cálculo e medições de grandezas físicas;
- construção de modelos matemáticos para situações-problema que ocorrem no cotidiano profissional do engenheiro;
- coleta e organização de informações que possam ser estruturadas na forma numérica ou gráfica;
- interpretações de tabelas, gráficos, fórmulas e resultados já prontos;
- desenvolver resultados das outras disciplinas do curso de engenharia nas linguagens algébrica ou analítica.

O objetivo da disciplina é desenvolver as habilidades citadas acima, tratando o Cálculo como uma linguagem com diversas aplicações, onde o mais importante é que o aluno entenda os conceitos fundamentais, aprenda usar os algoritmos e regras corretamente e aplique os raciocínios desenvolvidos em diferentes contextos.

O aluno deverá aplicar os algoritmos de integração para o cálculo de grandezas físicas (volume), bem como capacitar o aluno a ler e interpretar gráficos e diagramas de contorno, pensar graficamente e numericamente, ler tabelas. O aluno também deve aplicar essas capacidades, juntamente com as habilidades algébricas, para modelar o mundo real, como, por exemplo, aplicar o conceito das curvas de nível.

EMENTA

Estudo das funções de duas variáveis e suas propriedades. Conceitos fundamentais de Limites, Derivadas Parciais e Integrais Múltiplas – Estudo das aplicações usuais em Física, Geometria, Gestão de Negocios, etc. Pontos críticos, Máximos e Mínimos. Introdução às Equações Diferenciais.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 37 de 141

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

Aplicação da integral definida para funções de uma variável: Cálculo de volume de sólido de revolução (eixo x e eixo y).

Introdução às funções de duas variáveis: Conceito intuitivo de funções de duas variáveis e cálculo de valores. Domínio e representação gráfica. Curvas de nível e representação gráfica. Gráficos de funções de duas variáveis.

Derivadas parciais de funções de duas variáveis: Conceitos e definições. Derivadas parciais de 1ª ordem. Regras de derivação – cálculo de derivadas. Interpretação geométrica. Taxa de variação. Diferenciabilidade. Aplicações em situações-problema da química e da física. Plano tangente; Gradiente e derivada direcional. Derivadas parciais de 2ª ordem. Máximos e Mínimos locais.

Integrais Duplas: Conceito e cálculo em coordenadas retangulares. Coordenadas Polares. Cálculo de integrais duplas em coordenadas polares.

Integrais Impróprias: Conceitos. Noção intuitiva de limites de função de uma variável. Cálculo de integrais impróprias.

Noções básicas de equações diferenciais.

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

I) Introdução às funções de duas variáveis .....(3 semanas)

II) Derivadas parciais de funções de duas variáveis .....(13 semanas)

III) Cálculo de volume de sólido de revolução.....(4 semanas)

IV) Integrais Impróprias .....(3 semanas)

V) Integrais Duplas.....(7 semanas)

VI) Noções básicas de equações diferenciais.....(8 semanas)

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 38 de 141

Metodologia

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

2.- Conscientizar os alunos da necessidade em resolver todos os exercícios disponibilizado pelo professor;

3.- Indicação de software para, por exemplo, execução de gráficos tridimensionais.

Critério de avaliação do rendimento escolar

N1 = (Prova Oficial x 0,5) + (Prova Parcial x 0,2) + (Projeto Disciplinar x 0,3)

N2= (Prova Oficial x 0,5) + (Prova Parcial x 0,2) + (Projeto Disciplinar x 0,3)

Média Anual = (N1 + N2) / 2

Atividades desenvolvidas na disciplina

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

2.- Conscientizar os alunos da necessidade em resolver todos os exercícios disponibilizado pelo professor;

3.- Indicação de software para, por exemplo, execução de gráficos tridimensionais.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Lista de exercícios de aplicações de cálculo disponibilizados pelo professor em sala de aula e através do portal eletrônico do professor.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOULOS, Paulo. **Cálculo diferencial e integral - Vol.1.** São Paulo: Makron Books, 2006.

BOULOS, Paulo; ABUD, Zara Issa. **Cálculo diferencial e integral - Vol.2.** São Paulo: Makron, 2002.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 39 de 141

FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mirian Buss. **Cálculo A:** funções, limite, derivação, integração. São Paulo: Makron Books, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BOULOS, Paulo. **Pré-Cálculo**. São Paulo: Pearson Education, 2001.

HOFFMANN, Laurence D.; BRADLEY, Gerald. **Cálculo:** um curso moderno e suas aplicações. S. Paulo: LTC, 2013.

HUGHES-HALLETT, Deborah; GLEASON, A.M; FLATH, D.E; LOCK, Patti F. **Cálculo e aplicações**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

STEWART, James. **Cálculo - Vol. I**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. V.1

SWOKOWSKI, Earl W. **Cálculo com geometria analítica - Vol.1./ Vol.2** São Paulo: Makron Books, 1994.

FAUSTINO, N. **Funções de Várias Variáveis,** 2018. Disponível em: < http://professor.ufabc.edu.br/~nelson.faustino/Ensino/Exercicios/FVV/FVV2017.pdf>. Acesso em: 05 de setembro de 2018

FIGUEIREDO E. B., CARELLI E., SIPLE I. Z., MANDLER M. L., **Apostila de Cálculo Diferencial e Integral II**. Joinville: UDESC, 2012. Disponível em: < http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/ivanete/materiais/Apostila_2012_01.pdf >. Acesso em: 05 de setembro de 2018

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 40 de 141

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 :

a) aplicar os conceitos da Mecânica Clássica aos problemas de Engenharia que envolvem balanços de forças em

estruturas industriais.

b) 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 dimensionamentes 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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 41 de 141

TRELIÇAS PLANAS

- Tipos de treliças
- 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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 42 de 141

DIAGRAMAS

- Diagrama de força normal
- Diagrama de força cortante
- Diagrama de momento fletor
- Linha Elástica na Flexão
- Linha Elástica em Vigas Isostáticas
- Vigas Estáticamente 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

N1 = (Prova Oficial x 0,5) + (PID x 0,3) + (Atividades x 0,2)
N2 = (Prova Oficial x 0,5) + (PID x 0,3) + (Atividades x 0,2)
Média Anual = (N1 + N2) / 2

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 43 de 141

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.

c) Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojetor, 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>

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 44 de 141

.

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 45 de 141

DISCIPLINA: MÉTODOS MATEMÁTICOS E COMPUTACIONAIS

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

OBJETIVOS

A Disciplina propiciará aos estudantes os fundamentos teóricos e computacionais de métodos numéricos para a resolução de problemas matemáticos.

Apresentar aos estudantes métodos numéricos úteis na Engenharia, levando-os a compreender os problemas a que cada método pretende responder; as questões numéricas subjacentes e as fundamentações teóricas para as respostas representadas por esses métodos, assim como suas limitações. A Disciplina deverá também introduzir os estudantes às questões ligadas à implementação computacional dos métodos numéricos estudados.

EMENTA

Apresentar aos estudantes métodos numéricos úteis na Engenharia, levando -os a compreender os problemas a que cada método pretende responder; as questões numéricas subjacentes e as fundamentações teóricas para as respostas representadas por esses métodos, assim como suas limitações. A Disciplina deverá também introduzir os estudantes às questões ligadas à implementação computacional dos métodos numéricos estudados.

Conceitos básicos de Cálculo Numérico. Técnicas básicas de programação. Erros Numéricos. Métodos Numéricos Computacionais: Zeros de Funções; Sistemas Lineares; Interpolação e Ajuste; Integração Numérica; Solução de Equações Diferenciais. Noções básicas de Lógica de Programação.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

Conceitos básicos de cálculo numérico: Resolução numérica de problemas. Conceito de algoritmo. Introdução a aproximações e erros numéricos. Métodos iterativos.

Noções básicas de programação: Tipos de dados e instruções primitivas. Desvios condicionais. Laços de repetição. Funções e procedimentos.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 46 de 141

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

Determinação de zeros de funções: Método do ponto fixo. Método de Newton Raphson.

Resolução de sistemas lineares: método de eliminação de Gauss.

Interpolação de funções: interpolação polinomial por mínimos quadrados.

Integração numérica: Fórmulas dos trapézios;

Fórmula de Simpson.

Solução de Equações Diferenciais Ordinárias. Método de Euler. Método de Runge-Kutta. Método de diferenças finitas

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1. Conceitos básicos de cálculo numérico 2 semanas
2. Noções básicas de programação: 6 semanas
3. Determinação de zeros de funções: 6 semanas
4. Resolução de sistemas lineares: método de eliminação de Gauss. 6 semanas
5. Interpolação de funções: interpolação polinomial. 6 semanas
6. Ajustes por mínimos quadrados. 4 semanas
7. Integração numérica: 5 semanas
8. Solução de Equações Diferenciais Ordinárias: 5 semanas

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 = (Prova Oficial x 0,5) + (Prova Parcial x 0,2) + (PID x 0,3)

N2 = (Prova Oficial x 0,5) + (Prova Parcial x 0,2) + (PID x 0,3)

Média Anual = (N1 + N2) / 2

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 47 de 141

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

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

ARENALES, Selma; DAREZZO, Artur. **Cálculo numérico:** aprendizagem com apoio de software. São Paulo: Thomson Learning, 2008.

BURIAN, Reinaldo; LIMA, Antonio Carlos de; HETEM JUNIOR, Annibal. **Cálculo numérico.** Rio de Janeiro: LTC, 2007.

FRANCO, Neide Bertoldi**. Cálculo numérico.** 1ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2006. 505 p.

LAGO, Silvio**. Algoritmos e Lógica de Programação em C: Uma abordagem didática.** 1ª ed. São Paulo: Érica, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BARROSO, Leônidas Conceição *et al.* **Cálculo numérico:** com aplicações. São Paulo: Harbra, 1987.

HOFFMANN, Laurence D.; BRADLEY, Gerald. **Cálculo:** um curso moderno e suas aplicações. São Paulo: LTC, 2002.

MANZANO, José Augusto N.G.; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo. **Estudo dirigido de algoritmos.** 15ª ed. São Paulo. Érica, 2012.

MILNE, William Edmund; MENDES, João Teixeira; SILVA, Luiz Henry Monken. **Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos.** 1ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003. 346 p.,

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 48 de 141

SALVETTI, Dirceu Douglas. Elementos de cálculo numérico. 2. ed. São Paulo: Nacional, 1976. 132 p.

SOUZA, Marco Antonio Furlan et al. **Algoritmo e lógica de programação**. 1ª ed. São Paulo. Cegage Learning, 2008.

STEWART, James. **Cálculo Vol. 2**. Tradução de Antonio Carlos MORETTI, Antonio Carlos Gilli MARTINS. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009. v. 2. 1077 p.

ASANO, C.H.; COLLI, E. Cálculo Numérico: Fundamentos e Aplicações. São Paulo: IME-USP, 2009. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~asano/LivroNumerico/LivroNumerico.pdf>. Acesso em: 04 de setembro de 2018.

FURLAN, D.C.; SANCHES, R.J. – Métodos Numéricos. Curitiba – PR: UFPR, 2007. Disponível em: <http://www.inf.ufpr.br/kunzle/disciplinas/ci202/M%C3%A9todos%20Num%C3%A9ricos%20-%20UFPR%20-%202007.pdf>. Acesso em: 04 de setembro de 2018.

JUSTO, D.A.R. at al. Cálculo Numérico: um livro colaborativo versão Scilab. UFRGS, 2018. Disponível em: < https://www.ufrgs.br/numerico/livro/main.pdf>. Acesso em: 04 de setembro de 2018.

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

MAKINDE, O. D.. Computational modelling of MHD unsteady flow and heat transfer toward a flat plate with Navier slip and Newtonian heating. Braz. J. Chem. Eng. [online]. 2012, vol.29, n.1, pp. 159-166. ISSN 0104-6632.

MINUSSI, Roberta Brondani e MACIEL, Geraldo de Freitas. Numerical experimental comparison of dam break flows with non-Newtonian fluids. J. Braz. Soc. Mech. Sci. & Eng. [online]. 2012, vol.34, n.2, pp. 167-178. ISSN 1678-5878.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 49 de 141

DISCIPLINA: RECURSOS NATURAIS E MEIO AMBIENTE

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

EMENTA

Apresenta as questões ambientais relacionadas ao uso antrópico dos recursos ambientais e a capacidade de suporte do planeta. Demonstra que as ineficiências nas transformações da matéria e da energia geram impactos sobre a qualidade do ar, da água e do solo associados à disposição de resíduos. Discute as principais fontes de poluição (atividade industrial, comercial e outras). Relaciona a legislação ambiental aplicável. Apresenta as ferramentas empregadas no monitoramento da qualidade ambiental. Apresenta conceitos de toxicologia ambiental. Desenvolve a competência para a execução de diagnóstico ambiental para elaboração de estudos e de relatórios de impacto ambiental. A disciplina também aborda os conceitos relativos à sustentabilidade do meio ambiente, suas relações com o setor produtivo e a influência para a competitividade das empresas modernas. São abordadas também as questões étnico-raciais e de direitos humanos por se inserirem nos contextos das discussões sobre reservas ambientais, fome e saneamento básico. Além disso, o estudante estará capacitado a trabalhar não só com diagnóstico ambiental bem como com educação ambiental.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. Meio ambiente - transformação ambiental – histórico, causas e consequências; Elementos do ecossistema (fatores abióticos, bióticos e ações antrópicas); Ciclos biogeoquímicos: hidrológico, C, O, N e P.

2. Ar - Poluição ambiental natural; Inversão térmica; Camada de ozônio e diminuição; Poluição do Ar : fenômenos ambientais atmosféricos (ventos, smog, chuvas ácidas, temperatura, alterações climáticas e poluição por microorganismos). Agentes poluidores atmosféricos: óxidos de carbono, compostos nitrogenados e sulforosos; Poluentes e seus aspectos toxicológicos: hidrocarbonetos, ozônio, chumbo, material particulado. Estudo do

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 50 de 141

controle da qualidade ambiental; Caracterização e alterações da qualidade do ar. Análises e amostragem de poluentes; Sistema e equipamentos
para despoluição como filtros, ciclones, lavadores de gases, entre outros.

3. Água - importância na natureza, características físicas e químicas; Caracterização de qualidade da água: Avaliação do conteúdo orgânico (oxigênio dissolvido); Avaliação do conteúdo iônico, de metais pesados, de compostos orgânicos sintéticos, radioatividade e dos aspectos toxicológicos. Ecotoxicologia.

4. Tratamento de água - técnicas de análises físico-químicas para água; Tratamento preliminar de amostras de água e efluentes líquidos: DBO, DQO; Determinações gravimétricas de resíduos sólidos; Metais, Nitrogênio orgânico, amoniacal, total e Kjehdal.

5. Efluentes líquidos - processos de tratamento: Tratamento primário (peneiras, grade, caixa de areia, decantação, flotação); Processos biológicos; Processos anaeróbios, bioquímica e parâmetros (dimensionamento de lagoas, RAFA); Processos aeróbios – parâmetros e dimensionamento de lodos ativados, filtros e outros com capacidade de nitrificação;
Anóxico – Processos de desnitrificação; Terciário - Cloração – Desinfecção - Remoção de Nitrogênio e Fósforo; Processos físico-químicos - dimensionamento e controle de procedimentos empregados para remoção de metais pesados, cianeto, óleo solúvel. Aspectos toxicológicos inerentes ao trabalho e contato nestes ambientes.

6. Solo - degradação do Solo: erosão, consequências e fatores determinantes; métodos de recuperação; monoculturas e biocidas.

7. Resíduos sólidos – classificação dos redíduos segundo normas; disposição de Resíduos no Solo – resíduos industriais e domiciliares; Incineração; Compostagem; Biodigestor; Aterros sanitários e industriais.

8. Legislação Ambiental - normas da ABNT, RAP e RIMAS; ISO 14 000.

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1. Meio ambiente e transformações; (02 semanas)

2. Poluição Ambiental Atmosférica; (04 semanas)

3. Caracterização de qualidade da água; Ecotoxicologia: (03 semana)

3. Técnicas de análises físico-químicas para água tratamento de amostras de água e efluentes líquidos: (03 semanas)

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 51 de 141

4. Processos de tratamento dos efluentes líquidos - (02 semanas)
5. Degradação do Solo; Destino e tratamento de resíduos sólidos: (04 semanas)
6. Legislação Ambiental (02 semanas)

Metodologia

Aulas expositivas dialogadas, acompanhadas de exercícios ou experimentos demonstrativos relacionados aos assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas, com ênfase à interdisciplinaridade.

Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários em ocasiões oportunas.

Utilização de equipamentos de audiovisual como apoio às aulas (retroprojetor, multimídia, vídeos e similares).

Material de apoio fornecido aos alunos (impresso ou via web), destacando resumos, Normas e Legislação Ambiental.

Apresentação de projetos de unidades de tratamento, contendo modelos de plantas em operação.

Critério de avaliação do rendimento escolar

N1 = (Prova Oficial x 0,5) + (Prova Parcial x 0,2) + (PID x 0,3)
N2 = (Prova Oficial x 0,5) + (Prova Parcial x 0,2) + (PID x 0,3)
Média Anual = (N1 + N2) / 2

Atividades desenvolvidas na disciplina

Aulas expositivas dialogadas, acompanhadas de exercícios ou experimentos demonstrativos relacionados aos assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações em situações práticas, com ênfase à interdisciplinaridade.

Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários em ocasiões oportunas.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 52 de 141

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 como apoio às aulas (retroprojetor, multimídia, vídeos e similares).

Material de apoio fornecido aos alunos (impresso ou via web), destacando resumos, Normas e Legislação Ambiental.

Apresentação de projetos de unidades de tratamento, contendo modelos de plantas em operação.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

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

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

LEME, Edson José de A. **Manual prático de tratamento de águas residuárias**. São Carlos: EDUFSCAR, 2007.

BRAGA Jr., B. et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 2 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

ROCHA, J. C.; ROSA, A. H.; CARDOSO, A. A. **Introdução à química ambiental**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. 2 reimp. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

MOTA, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 3 ed. Rio de Janeiro: ABES, 2003.

VALLE, Cyro Eyer do. **Qualidade ambiental ISO 14000**. 12. ed. São Paulo: SENAC-SP, 2012. 208 p.

VALLE, Cyro Eyer do. **Meio ambiente**: acidentes, lições, soluções. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 2009. 260 p.

BAIRD, Colin; CANN, Michael. Química ambiental. Porto Alegre: Bookman, 2011.

BARTH, Delbert S.; MASON, Benjamin J. Soil sampling quality assurance user's guide. Nevada Univ., Las Vegas (USA) USEPA – EPA/600/8-89/046, 1984. [Documento eletrônico]

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 53 de 141

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

BRAGA, Benedito; HESPANHOL, Ivanildo, et al. Introdução à engenharia ambiental. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

BRASIL, ELETROBRÁS. Aproveitamento hidrelétrico Belo Monte - Relatório de impacto ambiental - RIMA, maio 2009. Rio de Janeiro: Centrais Elétricas Brasileiras / ELETROBRÁS, 2009. 197p. [Documento eletrônico] Disponível em: http://www.eletrobras.com/elb/data/Pages/LUMIS46763BB8ITEMIDE2EF79C255994721B37DDE2105C8E90CPTBRIE.htm

PINTO, Nelson L. de Sousa, et al. Hidrologia básica. São Paulo: Blücher, 1976. il.

REIS, Lineu Belico dos; FADIGAS, Eliane A. Amaral; CARVALHO, Cláudio Elias. Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável. Barueri: Manole, 2005. ISBN 8520420800. (Coleção Ambiental)

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade do Ar do Estado de São Paulo** (Relatório). São Paulo: CETESB, 2017. Disponível em: <http://ar.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2013/12/relatorio-ar-2016.pdf>. Acesso: 05 de setembro de 2017.

SILVEIRA, M.P. **Aplicação do Biomonitoramento para Avaliação da Qualidade da Água em Rios.** Jaguariúna: Embrapa, 2004. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/14518/1/documentos36.pdf>. Acesso em: 05 de setembro de 2017.

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

BIO - Revista de Saneamento e Meio Ambiente, 1998 - ISBN 01035134

Ecos - Revista de Saneamento Ambiental

ENGENHARIA Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro: ABES, 1999. ISBN 1413-4152.

MEIO Ambiente Industrial. São Paulo: Tocalino, 2008. ISBN 1806-650X.

Revista Brasileira de Ciência do Solo ISSN 0100-0683

Revista Brasileira de Engenharia Ambiental - AGRIAMBI ISSN 1807-1929

Saneamento Ambiental - em defesa do saneamento e do meio ambiente – ISSN 0103-7056

Tratamento de Superfície – ISSN 1980-9204.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 54 de 141

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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 55 de 141

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

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 fotocolorimetria, 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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 56 de 141

ordem de uma reação por fotocolorimetria, 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 = (Prova Oficial x 0,5) + (Relatórios das aulas práticas x 0,2) + (PID x 0,3)

Segundo Semestre

N_2 = (Prova Oficial x 0,5) + (Relatórios das aulas práticas x 0,2) + (PID x 0,3)

em que: N1 = Média das notas obtidas no 1º semestre e N2 = 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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 57 de 141

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.

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. **Termodinámica 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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 58 de 141

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Brazilian Journal of Chemical Engineering ISSN 0104-6632

Journal of the Brazilian Chemical Society ISSN 0103-5053

Química Nova ISSN 0100-4042

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354l3D / Página 59 de 141

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 desiquilibradas. 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)

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 60 de 141

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 = (Prova Oficial x 0,6) + (Prova Parcial x 0,3) + (lista de exercícios x 0,1)

N2 = (Prova Oficial x 0,6) + (Prova Parcial x 0,3) + (lista de exercícios x 0,1)

Média Anual = (N1 + N2) / 2

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 61 de 141

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

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 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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 62 de 141

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

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 63 de 141

DISCIPLINA: CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS MATERIAIS

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

OBJETIVOS

A Disciplina propicia ao estudante o conhecimento dos fundamentos da Ciência e Engenharia dos Materiais e a classificação dos diversos tipos de materiais usados em engenharia, suas características, propriedades e aplicações.

O estudante terá a capacidade de correlacionar o processamento, a microestrutura e as propriedades físicas e químicas dos materiais para entender o seu desempenho em serviço, bem como sua aplicaç ão tecnológica na área industrial .

EMENTA

A Disciplina apresenta os diferentes tipos de materiais, quais sejam metais, cerâmicas, polímeros, compósitos, descrevendo suas estruturas químicas e moleculares. Define as propriedades desses materiais, quais sejam, mecânicas, té rmicas, magnéticas e óticas, bem como estas se correlacionam co m as diferentes estruturas químicas. Descreve os processos de transformação utilizados para se obter produtos de engenharia, com propriedades e formas específicas para uma determinada aplicação, a partir dos materiais no estado bruto.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. Ligações Atômicas
1.1 Estrutura atômica
1.2 Ligações metálicas
1.3 Ligações iônicas
1.4 Ligações covalentes
2. Sólidos Cristalinos
2.1 Estruturas cristalinas
2.2 Direções e planos cristalográficos
2.3 Ma teriais cristalinos e não –cristalinos
3. Imperfeições em Sólidos

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 64 de 141

3.1 Defeitos pontuais

3.2 Defeitos em linha e de contorno

3.3 Microscopia

4. Difusão

4.1 Mecanismos de difusão

4.2 Leis de Fick

5. Propriedades Mecânicas dos Metais

5.1 Conceitos de tensão e deformação

5.2 Deformação elástica e deformação plástica

6. Discordâncias e mecanismos de aumento de resistência

6.1 Discordâncias e a deformação plástica

6.2 Mecanismos do aumento de resistência em metais

6.3 Recuperação, recristalização e crescimento de grão

7. Falhas

7.1 Fratura

7.2 Fadiga

7.3 Fluência

8. Diagramas de Fase

8.1 Definições e conceitos básicos

8.2 Diagramas de fase em condições de equilíbrio

8.3 Sistema Fé-C

9. Transformações de Fases em Metais

9.1 Conceitos

9.2 Alterações microestruturais e de propriedades em ligas ferro-carbono

10. Processamento térmico de ligas metálicas

10.1 Recozimento

10.2 Tratamento térmico de aços

10.3 Endurecimento por precipitação

11. Ligas Metálicas

11.1 Processos de fabricação

11.2 Ligas ferrosas

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 65 de 141

11.3 Ligas não-ferrosas
12. Materiais Cerâmicos: estrutura e propriedades
12.1 Estrutura
12.2 Propriedades mecânicas
13. Materiais Cerâmicos: aplicações e processamento
13.1 Vidros
13.2 Produto à base de argila
13.3 Refratários
14. Materiais Poliméricos: estrutura
14.1 Características moleculares
14.2 Morfologia
15. Materiais Poliméricos: aplicações e processamento
15.1 Propriedades termomecânicas e mecânicas
15.2 Aplicações
15.3 Processamento
16. Materiais Compósitos
16.1 Conceitos básicos
16.2 Compósitos reforçados com partículas
16.3 Compósitos reforçados com fibras
17. Corrosão e Degradação de Materiais
17.1 Corrosão
17.2 Degradação de polímeros
18. Reciclagem
18.1. Reciclagem de materiais metálicos.
18.2. Reciclagem de materiais poliméricos.
19. Propriedades elétricas
19.1 Condução
19.2 Semicondutividade
19.3 Cerâmicas iônicas e polímeros condutores
19.4 Comportamento dielétrico
20. Propriedades Térmicas, Magnéticas e Óticas

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130, Página 66 de 141

20.1 Capacidade calorífica

20.2 Expansão térmica

20.3 Condutividade térmica

20.4 Diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo.

20.5 Propriedades óticas dos metais e não-metais.

20.6 Aplicações dos fenômenos óticos.

21. Seleção de materiais

21.1 Seleção baseada nas propriedades dos materiais.

21.2 Seleção econômica

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

Metodologia

Aulas expositivas, utilizando -se também recursos audiovisuais (retroprojetor, projetor de imagens).

Critério de avaliação do rendimento escolar

Avaliação 1	10%	Exercício em dupla
Avaliação 2	20%	Pesquisa
Avaliação 3	70%	Prova Oficial

Atividades desenvolvidas na disciplina

Aulas expositivas, utilizando -se também recursos audiovisuais (retroprojetor, projetor de imagens).

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, disponibilizadas no portal eletrônico da instituição.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 67 de 141

VAN VLACK, L.H. Princípios de Ciência e Tecnologia dos Materiais. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus. 1984.

MANO, E. B. Polímeros como materiais de engenharia. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

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

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MANO, E.B. **Introdução a Polímeros.** 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher. 1994.
GENTIL, V. **Corrosão.** 4. ed. Rio de Janeiro: LTC. 2003.

CALLISTER, W. D. **Ciência e Engenharia de Materiais:** Uma Introdução. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130, / Página 68 de 141

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:

a) aplicar os conceitos pertinentes no dimensionamento de equipamentos utilizados em operações de Cominuição;

b) aplicar os conceitos pertinentes no dimensionamento de equipamentos utilizados em operações de Separações Mecânicas;

c) 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:

a) aplicar os conceitos pertinentes no dimensionamento de equipamentos utilizados em operações de Cominuição;

b) aplicar os conceitos pertinentes no dimensionamento de equipamentos utilizados em operações de Separações Mecânicas;

c) aplicar os conceitos pertinentes no dimensionamento de equipamentos utilizados em operações de Transporte de Sólidos; studar 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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354l3D / Página 69 de 141

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

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 fliudos 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;

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 70 de 141

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

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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 71 de 141

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 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.

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 fluídos: 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:

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 72 de 141

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

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

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-semestre-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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354l3D / Página 73 de 141

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 74 de 141

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

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: regente 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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 75 de 141

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

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: regente 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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 76 de 141

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 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 x Prova oficial semestral + 0,1 x Atividade em grupo realizada em sala de aula + 0,1 x Lista de exercícios para entrega

Segundo Semestre N2 = 0,8 x Prova oficial semestral + 0,1 x Atividade em grupo realizada em sala de aula + 0,1 x Lista de exercícios para entrega

Média Anual M.A. = (N1 + N2) / 2,

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 77 de 141

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 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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 78 de 141

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.

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 o*nline)*

Journal of Petroleum Science and Engineering ISSN: 0920-4105

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 79 de 141

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 Fluídos 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 Cp e Cv

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

Transformações adiabáticas reversíveis

Transformações adiabáticas irreversíveis

Ciclo de Carnot

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 80 de 141

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

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 81 de 141

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

- Regra da alavanca
- 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 = (Prova Oficial x 0,7) + (Prova Parcial x 0,2) + (lista de exercícios x 0,1)
N2 = (Prova Oficial x 0,7) + (Prova Parcial x 0,2) + (lista de exercícios x 0,1)
Média Anual = (N1 + N2) / 2

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130, Página 82 de 141

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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 83 de 141

MÜLLER E. A. Termodinámica 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.

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 84 de 141

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 Fluídos 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 fluídos.

EMENTA

Propriedades dos fluídos. Estática dos fluídos. Análise dimensional. Fundamentos de escoamento de fluídos. 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 fluídos (massa específica e peso específico - viscosidade - tensão superficial - capilaridade - pressão de vapor).

2. ESTÁTICA DOS FLUÍDOS: Pressão absoluta e relativa - Manometria - Empuxo - Forças em superficies 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 -

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 85 de 141

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

Escoamentos uni, bi e tridimensionais - Velocidade e aceleração - Velocidade média - Equação 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 ariête.

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 Prandt - 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)

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 86 de 141

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

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 retroprojetor, projetos de slides, data show com a utilização de software próprio da cadeira.

Critério de avaliação do rendimento escolar

N1 = (Prova Oficial x 0,6) + (Prova Parcial x 0,3) + (lista de exercícios x 0,1)
N2 = (Prova Oficial x 0,6) + (Prova Parcial x 0,3) + (lista de exercícios x 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 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 retroprojetor, 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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 87 de 141

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; STWART, 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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 88 de 141

DISCIPLINA: QUÍMICA ORGÂNICA

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

OBJETIVOS

Propiciar ao estudante conhecimentos acerca das propriedades físicas e químicas de algumas funções orgânicas, aprofundar e estudar as reações químicas relacionadas aos compostos orgânicos; realizar práticas de laboratório que possibilitem a integração dos conhecimentos teórico e experimental relacionados aos conceitos fundamentais da química orgânica, proporcionando ao aluno conhecimentos relacionados a métodos de síntese, isolamento, extração, purificação e técnicas de caracterização de moléculas orgânicas, permitindo sua aplicação em escala industrial. Interpretar resultados de técnicas de caracterização e relacioná-los com a pureza, a estrutura e as propriedades dos compostos orgânicos. Desenvolver e estimular a educação ambiental a partir de reflexões sobre os temas relacionados à disciplina.

EMENTA

Este componente curricular capacita o estudante a aplicar os conceitos técnicos adquiridos, quando da elaboração e estudo das principais funções orgânicas: : alcanos, alcenos, haletos de alquila, álcoois, éteres, arenos, fenóis, compostos carbonilados, aminas e outras funções nitrogenadas e compostos conjugados; incluindo intermediários de reações; correlação entre estrutura e propriedades químicas e físicas; reações químicas características e seus mecanismos, relacionando a estrutura com a reatividade dos compostos orgânicos. Relaciona, através da prática como componente curricular, os conhecimentos em química orgânica com experimentos de síntese e identificação de compostos orgânicos, que permitem sua aplicação no setor industrial.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

A estrutura do átomo, distribuição de elétrons no átomo, eletronegatividade, ligação iônica e covalente, estrutura de Lewis, nomenclatura das principais funções orgânica.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 89 de 141

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

• Cargas formais, carbocátion, carbânion e carbono radical .

Estabilização dessas espécies por efeitos indutométricos e de ressonância.

• Ácidos e bases em química orgânica.

• Centros de reatividade dos compostos orgânicos

• Alcanos

Nomenclatura e propriedades físicas; Obtenção de alcanos; Propriedades químicas.

• Alcenos: Nomenclatura; Estrutura; Isomeria Geométrica; Propriedades Físicas e Químicas.

• Alcinos :Nomenclatura; Estrutura; Propriedades Físicas e Químicas.

• Haletos de Alquila :Propriedades físicas; Solubilidade em água; Polaridade; Ponto de ebulição relativo; Reações: Substituição nucleofilica; Eliminação; Obtenção de organometálicos.

• Álcoois e éteres : Propriedades físicas; Solubilidade em água; Polaridade; Ponto de ebulição relativo; Acidez (pKa). Utilização dos valores de pKa na análise de reações do tipo ácido-base. Reações: Oxidação; Desidratação (inter e intramolecular); Obtenção de haletos de alquila (reação com cloreto de tionila, tri-haletos de fósforo e haletos de hidrogênio).

• Compostos Aromáticos :Propriedades físicas; Solubilidade em água; Polaridade; Ponto de ebulição relativo. Ressonância. Reações Substituição eletrofílica aromática (SEAr): nitração, sulfonação, halogenação, alquilação e acilação de Friedel-Crafts; Efeitos cinéticos e de regiosseletividade nas SEAr em compostos aromáticos monossubstituídos. Efeitos de indução e de ressonância; Oxidação de cadeia lateral.

• Compostos Carbonílicos.: Propriedades físicas; Solubilidade em água; Polaridade; Ponto de ebulição relativo. Reações: Condensação aldólica; Adição de organometálicos; Reduções.

•Ácidos Carboxílicos e seus derivados : Propriedades físicas; Solubilidade em água; Polaridade; Ponto de ebulição relativo; Acidez. Reações: Obtenção de ésteres e amidas; Saponificação.

LABORATÓRIO

- Obtenção do cloreto de t-butila a partir do ácool t-butílico.
- Ac. Salicílico e Acetilsalicílico

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 90 de 141

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

Conteúdo Programático	Aulas	Conclusão (semana)
Estudo da química orgânica:		
• O átomo de carbono e Cadeia Carbônica	02 aulas	7
• Nomenclatura de Compostos Orgânicos.	02 aulas	8
• Ácidos e Bases.	04 aulas	10
Reações das principais funções orgânicas:		
• Reações de substituição em alcanos.	04 aulas	12
• Reações de substituição nucleofílica e eliminação	06 aulas	17
• Reações de alcenos e alcinos	06 aulas	22
• Reações de dienos.	04 aulas	33
• Reações de Aromáticos.	08 aulas	38
• Reações de Compostos Carbonílicos.	06 aulas	44

Metodologia

A metodologia que atenderá aos objetivos estabelecidos para a Disciplina será implementada na forma de ensino centrado no estudante. O professor, face à realidade vivenciada, agirá como vetor de orientação do raciocínio do estudante nos processos mentais de investigação científica e de situações reais.

A dinâmica metodológica será desenvolvida com a utilização de aulas expositivas e de laboratório, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria. Essas atividades estarão voltadas às suas aplicações em situações práticas, com interdisciplinaridade e execução de trabalhos individuais ou em grupo, bem como a realização de seminários, quando for o caso. Serão empregadas técnicas de resolução de problemas relativos aos fundamentos da Química Orgânica, despertando, assim, a criatividade e maturidade do educando. O aluno será avaliado individualmente com provas escritas, e através de trabalhos práticos ou de pesquisa realizados em grupo.

Serão utilizados equipamentos de audiovisual, tais como: retroprojetor, projetor de "slides", videocassete, entre outros.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 91 de 141

Critério de avaliação do rendimento escolar

N – média semestral, ponderada das notas dos instrumentos de avaliação com uma casa decimal, o arredondamento é próprio do programa utilizado para digitação.

1º semestre (N1):
Prova oficial: Valor 70 %
Prova Intermediária 20%
Atividades complementares: 10%

2º semestre (N2):
Prova oficial: Valor 70 %
Prova Intermediária 20%
Atividades complementares: 10%

Obs.: as notas dos instrumentos são digitadas com exatidão de 0,5 pontos.

A Média Anual (M.A) será: $MA = \frac{N1 + N2}{2}$

- Se $M.A \geq 6{,}0$ *(aprovação)*
- Se $3{,}5 \leq M.A < 6{,}0$ *(exame) neste caso, a média final será:*
- $Mf = \frac{M.A + N.E}{2} \geq 6{,}0$ *(aprovação), onde: N.E = nota do exame*
- Se $M.A < 3{,}5$ *(retenção)*

Atividades desenvolvidas na disciplina

A metodologia que atenderá aos objetivos estabelecidos para a Disciplina será implementada na forma de ensino centrado no estudante. O professor, face à realidade vivenciada, agirá como vetor de orientação do raciocínio do estudante nos processos mentais de investigação científica e de situações reais.

A dinâmica metodológica será desenvolvida com a utilização de aulas expositivas e de laboratório, com a participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria. Essas atividades estarão voltadas às suas aplicações em situações práticas, com interdisciplinaridade e execução de trabalhos individuais ou em grupo, bem como a realização de seminários, quando for o caso. Serão empregadas técnicas de resolução de problemas relativos aos fundamentos da Química Orgânica, despertando, assim, a criatividade e maturidade do educando. O aluno será avaliado individualmente com provas escritas, e através de trabalhos práticos ou de pesquisa realizados em grupo.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 92 de 141

Serão utilizados equipamentos de audiovisual, tais como: retroprojetor, projetor de "slides", videocassete, entre outros.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Elaboração de relatórios das aulas experimentais, em grupo composto por até 4 participantes; Resolução de listas de exercícios sobre o conteúdo abordado em cada tópico da teoria estudada em sala de aula, disponibilizadas no Portal Oswaldo Cruz.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BARBOSA, L. C. A.; **Introdução a Química Organica**, 2º. ed. São Paulo, Pearson Education, 2011.

BRUICE, P. Y.; Química Orgânica – 4ª ed. São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2006. 2v.

FRANCIS A. CAREY; Química Orgânica; 7ª Ed, Porto Alegre; AMGH; 2011. 2v

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MCMURRAY,J. Química Orgânica. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005. 2v.

VOLLHARD, K. P.C.; SCHORE N.E.; Química Orgânica – Estrutura e Função; 4ª Ed, Porto Alegre; Bookman; 2004.

SOLOMONS, T. W. Graham; Química Orgânica; 10ª ed. Rio de Janeiro, Gen/LTC, 2012. 2v

PAVIA D. L.; et al.; Química Orgânica Experimental – Técnicas básicas em pequena escala; 2ª ed. Porto Alegre; Bookman; 2009.

IUPAC. International Union of Pure and Applied Chemistry. **Glossary if /class Names of Organic Compounds and Reactive Intermediates Based on Structure.** Disponível em: <http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/class/>. Acesso em: 22 de agosto de 2018.

ALMEIDA, C.R.O. **Química Orgância I.** Lorena: EEL-USP, 2009. Disponível em: <http://www.dequi.eel.usp.br/~croa/pdf/Organica_1_Apostila_Completa_2009.pdf>. Acesso em: 05 de setembro de 2018.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 93 de 141

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Brazilian Journal of Chemical Engineering ISSN 0104-6632

Journal of the Brazilian Chemical Society ISSN 0103-5053

Química Nova ISSN 0100-4042

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354l3D / Página 94 de 141

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 de Massa (Economia de energia, redução de dióxido de carbono)

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 95 de 141

1.3. Balanço de massa e energia

2. - CONDUÇÃO EM REGIME PERMANENTE

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 96 de 141

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)
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 = (Prova Oficial x 0,6) + (Prova Parcial x 0,3) + (lista de exercícios x 0,1)

N2 = (Prova Oficial x 0,6) + (Prova Parcial x 0,3) + (lista de exercícios x 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., SãoPaulo: LTC, 2008.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 97 de 141

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.

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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 98 de 141

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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 99 de 141

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. Introdução à Termodinâmica

1.1. Definições e termos fundamentais

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 x v

1.6.Tabelas de propriedades, diagramas P x v

1.6.1Aplicação: 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 x 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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354l3D / Página 100 de 141

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)
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 x s e h x 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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 101 de 141

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 = (Prova Oficial x 0,6) + (Prova Parcial x 0,3) + (lista de exercícios x 0,1)

N2 = (Prova Oficial x 0,6) + (Prova Parcial x 0,3) + (lista de exercícios x 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;
b) Execução de trabalhos individuais ou em grupos, bem como a realização de seminários, quando for o caso;
c) Utilização de equipamentos audiovisuais, planilhas eletrônica e simuladores de processos no que couber.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 102 de 141

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 103 de 141

DISCIPLINA: INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL 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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 104 de 141

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

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 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 +

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 105 de 141

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)

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 106 de 141

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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 107 de 141

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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 108 de 141

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

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.

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 109 de 141

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 Mcabe-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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 110 de 141

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 111 de 141

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 = (Prova Oficial x 0,7) + (Prova Parcial x 0,2) + (lista de exercícios x 0,1)

N2 = (Prova Oficial x 0,7) + (Prova Parcial x 0,2) + (lista de exercícios x 0,1)

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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 112 de 141

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 engeneering**. 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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 113 de 141

5º SÉRIE

DISCIPLINA: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Carga Horária: Teórica: 1 h/a - Prática: - h/a - Anual: 40 h/a

OBJETIVOS

A disciplina tem como objetivo despertar no estudante o senso crítico quanto às análises textual, temática e interpretativa dos documentos e referências, bem como aperfeiçoar técnicas de organização e exposição de pesquisas e esclarecer a respeito das diretrizes que devem ser seguidas na elaboração de trabalhos científicos, seminários, resumos para congressos, projetos, monografias de conclusão de curso, dentre outros.

EMENTA

A metodologia científica, rigorosa desde a delimitação do objeto de estudo até a análise e interpretação dos resultados de pesquisa, é um dos instrumentos fundamentais para a formação de sujeitos comprometidos com o questionamento e aprimoramento das formas de conhecimento na sociedade contemporânea. Ao mesmo tempo, a prática da comunicação oral e escrita exige técnicas e habilidades que, empregadas com objetividade, precisão e clareza, produzem apresentações, diálogos e textos eficientes para a difusão de trabalhos acadêmicos e científicos. Nesse sentido, a disciplina visa despertar no estudante o senso crítico quanto às análises textual, temática e interpretativa dos documentos e referências, bem como aperfeiçoar técnicas de organização e exposição de pesquisas e esclarecer a respeito das diretrizes que devem ser seguidas na elaboração de trabalhos científicos, seminários, resumos para congressos, projetos, monografias de conclusão de curso, dentre outros. O papel da ciência; Formas de raciocínio científico; Problemas científicos e hipóteses; Variáveis dependentes e independentes. Análise Textual; Temática; Interpretativa; Resenha. Identificação; Justificativa; Objetivo; Metodologia; Cronograma e plano orçamentário; Referências do Projeto. Normas da ABNT para redação de Monografias; Introdução; Revisão da Literatura; Desenvolvimento; Conclusão Referências; Estrutura dos elementos textuais e apresentação gráfica do trabalho.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 114 de 141

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1 O CONHECIMENTO CIENTÍFICO

1.1 O papel da ciência; formas de raciocínio científico; problemas científicos e hipóteses.

2 ANÁLISES

2.1 Textual; temática; interpretativa; resenha.

3 PROJETOS

3.1 Identificação; objetivo; justificativa; metodologia; cronograma e plano orçamentário; referências.

4 MONOGRAFIAS

4.1 Normas da ABNT para redação de monografias; introdução; revisão da literatura; desenvolvimento; conclusão; referências; estrutura dos elementos textuais e apresentação gráfica do trabalho.

5 APRESENTAÇÃO

5.1 Elaboração da comunicação textual; objetividade e clareza; questões formais de ortografia e gramática aplicadas à produção científica; revisão e preparação do original.

5.2 Elaboração de comunicação oral; bancas, congressos e outros eventos científicos públicos; concisão, fluência e aspectos formais da fala; aprimoramento da apresentação oral através de ensaios e treino; instrumentos de apoio – textos, recursos visuais, dentre outros.

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1 – O CONHECIMENTO CIENTÍFICO 4 **Semanas.**

2 – ANÁLISES **3 Semanas.**

3 - PROJETOS:**3 Semanas**

4 - MONOGRAFIAS:**10 Semanas**

Metodologia

Aulas expositivas com participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados e leitura de textos relacionados com os assuntos. E voltados às aplicações em situações práticas por eles vivenciadas.

Execução de trabalhos individuais ou em grupo, bem como a realização de seminários e apresentação de resumos, artigos, entre outras formas de comunicação científica.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 115 de 141

Estudo de casos vivenciados pelos estudantes, tratando-os com o que é preconizado pelas Diretrizes da Metodologia Científica.

Critério de avaliação do rendimento escolar

CRITÉRIO DE NOTAS

	Percentual	Descrição da Atividade
Avaliação	100%	Avaliação da 1ª versão do TCC
Observações	A 1ª versão do TCC deve ser entregue até 10/06/2019. Essa versão deverá conter, pelo menos, os **Pré-Textuais** obrigatórios (1. Capa, 2. Folha de Rosto, 3. Folha em branco para posterior inserção da ficha catalográfica, 4. Folha em branco para inserção da folha de aprovação da banca, 5. Resumo provisório em português, 6. Resumo provisório em inglês, 7. Listas de ilustrações, se for o caso, 8. Sumário); 20 páginas de **Textuais**, no mínimo (Introdução, Capítulos de Desenvolvimento, Conclusão); e, como principal elemento **Pós-Textual**, as Referências. A entrega é realizada via arquivo PDF, por e-mail. A avaliação do material levará em conta, além da presença das exigências mínimas citadas acima, os seguintes aspectos: 1. Pontualidade da Entrega do TCC e do Formulário de Entrega da Monografia assinado pelo orientador; 2. Quantidade e qualidade das páginas entregues; 3. Organização e Formatação de todo o material, de acordo com as normas apresentadas no Manual para Elaboração de Trabalhos de Conclusão de Curso - FOC/2017; 4. Qualidade e Confiabilidade das Fontes Bibliográficas utilizadas.	

CRÍTERIO DE NOTAS

	Percentual	Descrição da Atividade
Avaliação	100%	Avaliação da Versão Final do TCC
Observações	A Versão Final do TCC deve ser entregue até 11/11/2019. A entrega é realizada via arquivo PDF, por e-mail. A avaliação do material levará em conta os seguintes aspectos: 1. Pontualidade da Entrega do TCC e do Formulário de Entrega da Monografia assinado pelo orientador; 2. Organização e Formatação de todo o material, de acordo com as normas apresentadas no Manual para Elaboração de Trabalhos de Conclusão de Curso - FOC/2017; 3. Trajetória do grupo ao longo do semestre na Disciplina, com o Orientador e nas atividades realizadas.	

Média Anual = (N1 + N2) / 2

Atividades desenvolvidas na disciplina

Aulas expositivas com participação ativa dos estudantes, acompanhadas de exercícios relacionados com os assuntos abordados e leitura de textos relacionados com os assuntos. E voltados às aplicações em situações práticas por eles vivenciadas.

Execução de trabalhos individuais ou em grupo, bem como a realização de seminários e apresentação de resumos, artigos, entre outras formas de comunicação científica.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 116 de 141

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

Estudo de casos vivenciados pelos estudantes, tratando-os com o que é preconizado pelas Diretrizes da Metodologia Científica.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Trabalhos desenvolvidos fora de sala de aula com material disponibilizado pelo site da nossa escola.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ECO, Umberto. **Como se faz uma tese.** 23ª ed. São Paulo: Perspectiva, 2010. 174 p.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2011. 225 p.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23ª ed. São Paulo: Cortez, 2007. 304 p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SINGER, Paul. **Introdução à Economia solidária**. 1ª ed. São Paulo: Perseu Abramo, 2002. 128p.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 5ª ed. Atual, São Paulo: Prentice Hall, 2002.

SÁNCHES VÁZQUEZ, Adolfo. **Ética.** 23. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002. 302 p.

CHASIN, A. A. M. [Coord.]. **Manual para Elaboração dos Trabalhos de Conclusão de Curso**: Normas do Centro de Pós-Graduação das Faculdades Oswaldo Cruz. São Paulo: FOC, 2012. [Portal - Documento eletrônico] 334 p., il.

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Anais da Academia Brasileira de Ciências-ISSN 0001-3765

Pesquisa a Norma Técnica

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023:2002 - Informação e documentação** - Referências - Elaboração. 1.ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2002. 24 p

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 117 de 141

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 industria 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 secções 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.

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 118 de 141

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

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.

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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 119 de 141

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

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 isoentrópica 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)

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 120 de 141

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 = (Prova Oficial x 0,6) + (Prova Parcial x 0,3) + (Prova Integrada x 0,1)

N2 = (Prova Oficial x 0,6) + (Projeto x 0,3) + (lista de exercícios x 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;

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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 121 de 141

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

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130, Página 122 de 141

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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354l3D / Página 123 de 141

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: 1semana

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 124 de 141

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

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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 125 de 141

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 126 de 141

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 ºAPI. 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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 127 de 141

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

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 ºAPI. 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 (butadiento 1,3)

Diagrama de Blocos.

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 128 de 141

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

Materiais Poliméricos: Introdução.

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 ºAPI. 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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 129 de 141

Materiais Poliméricos: Introdução. (1 semana)

Nomenclatura e Classificação de Polímeros (1 semana)

Estrutura e Propriedades dos Polímeros (2 semanas)

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

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

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 130 de 141

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

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: Artiliber, 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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 131 de 141

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

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 132 de 141

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;

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 133 de 141

- 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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 134 de 141

- 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

1 Principais conceitos, características e perfil do empreendedor:
Empreendedorismo sustentável e o processo de criação de empresas
Habilidades. Competências. Criatividade. Visão de negócio.

1 Captação de recursos de investidores. Tipos de investidores. Análise da viabilidade de uso do capital próprio.

- 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)
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.

2 - **Definição, fundamentos, características e aspectos do MKT** ..... **8 semanas**

3

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130, Página 135 de 141

	- **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 - 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; 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
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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 136 de 141

Critério de avaliação do rendimento escolar

N1 = (Prova Oficial x 0,6) + (Seminário x 0,3) + (prova integrada x 0,1)

N2 = (Prova Oficial x 0,6) + (Seminário x 0,3) + (atividade x 0,1)

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.

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 137 de 141

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 138 de 141

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

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 139 de 141

• 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 = (Prova Oficial x 0,6) + (Prova Parcial x 0,3) + (Prova Integrada x 0,1)

N2 = (Prova Oficial x 0,6) + (Prova Parcial x 0,3) + (Atividade x 0,1)

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.**

Documento assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B6868435079354130 / Página 140 de 141

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, Lívia. **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, Lívia. **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 assinado eletronicamente. Hash de Validação: 456F522B68684350793541 3D / Página 141 de 141

Documento Gerado e Assinado Eletronicamente em 03/06/2025 às 19:40:45 (data e hora de Brasília).
Dados do Assinante: Luzimara Aparecida da Silva Oliveira - CPF/CNPJ:
Código de Verificação: 456F522B686843507935413D
Valide esse documento em: https://sistema.alunodigital.com.br/ValidarDocumento.aspx Informando o código de verificação.