



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

PLANO DE ENSINO ENGENHARIA QUÍMICA

2ª SÉRIE

DISCIPLINA: ESTATÍSTICA

ANO: 2022

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

EMENTA

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

EMENTA

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



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

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

INTRODUÇÃO

DISTRIBUIÇÕES DE FREQUENCIA

MEDIDAS DE POSIÇÃO

Medidas de tendência central: média, moda, mediana

Separatrizes: Quartis, Decis, Percentis

MEDIDAS DE DISPERSÃO

Variância, Desvio padrão, Coeficiente de variação

MEDIDAS DE ASSIMETRIA

Medidas simétricas, Coeficiente de Assimetria

PROBABILIDADE

Experimento aleatório, Espaço Amostral.

Eventos e tipos de Eventos

DISTRIBUIÇÕES

Distribuição normal

Distribuição Binomial

Distribuição exponencial

CORRELAÇÃO E REGRESSÃO

Regressão Linear Simples

Regressão Linear Múltipla

CONCEITOS BÁSICOS DE CEP (CONTROLE ESTATÍSTICO DO PROCESSO)

Causas comuns

Causas especiais

Capacidade do processo

Tolerância

Limites de especificações

Introdução às Cartas de Controle

INTERVALOS DE CONFIANÇA

Intervalo de confiança com relação à média e a proporção

TESTES DE HIPÓTESES



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

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

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

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

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



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

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

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

2º SEMESTRE

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

Metodologia

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



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

Critério de avaliação do rendimento escolar

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

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

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

PID: Projeto Integrador Disciplinar

Atividades desenvolvidas na disciplina

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

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

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

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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

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

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

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

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

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

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



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018 Seção 1, pág. 25
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail
secretariageral@oswaldocruz.br

MONTGOMERY, Douglas C. Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros.

Rio de Janeiro: LTC, 2012.

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

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

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

Acesso em: 05 de maio de 2018.

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Revista Científica Symposium – ISSN 1678-703X

Revista Colombiana de Estatística – ISSN 0120-1751



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

DISCIPLINA: RECURSOS NATURAIS E MEIO AMBIENTE ANO: 2022

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 sulfurados; Poluentes e seus aspectos toxicológicos: hidrocarbonetos, ozônio, chumbo, material particulado. Estudo do controle da qualidade ambiental; Caracterização e alterações da qualidade do ar. Análises e amostragem de poluentes; Sistema e equipamentos



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

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 resíduos 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)



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

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 (retroprojeter, 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

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

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

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

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.

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



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

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]

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



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

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.



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

DISCIPLINA: TERMODINÂMICA

ANO: 2022

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.



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 fotolorimetria, Influência da temperatura e da concentração na velocidade de uma reação.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

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

GASES: Gases Ideais - Equação de estado do gás ideal e aplicações. Misturas gasosas.

Lei de Dalton. Gases Reais - Equação de van der Waals.

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

EQUILÍBRIO QUÍMICO: Energia de Gibbs. Equilíbrio e espontaneidade. Equilíbrio Químico. Constantes de equilíbrio. Princípio de Le Chatelier. Equação de van't Hoff.

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

SOLUÇÕES IDEAIS: Características da solução ideal. Lei de Raoult. Soluções binárias. Diagramas Pressão de vapor versus composição. Diagramas Temperatura versus composição.

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

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

LABORATÓRIO: Oxigênio dissolvido, Viscosidade de líquidos, Tensão superficial por ascensão capilar, Adsorção de líquido em sólido, Entalpia de Neutralização, Entalpia de Dissolução, Lei de Hess, Destilação fracionada, Sistema líquido ternário, Determinação



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018 Seção 1, pág. 25
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail
secretariageral@oswaldocruz.br

da 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

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

Segundo Semestre

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

em que: 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.



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

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

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

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

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

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



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018 Seção 1, pág. 25
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail
secretariageral@oswaldocruz.br

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Brazilian Journal of Chemical Engineering ISSN 0104-6632

Journal of the Brazilian Chemical Society ISSN 0103-5053

Química Nova ISSN 0100-4042



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

3ª SÉRIE

DISCIPLINA: ELETROTÉCNICA GERAL

ANO: 2022

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

OBJETIVOS

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

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

EMENTA

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

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

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

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

Corrente e tensão senoidal: Conceito de valor eficaz. Circuito RLC em corrente alternada;

Noções de números complexos. Impedância complexa e notação de fasores.

Potência e fator de potência

Teorema de Thevenin e de Norton

Indutância mútua.

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

Instalação residencial: Método de carga mínima (NBR5410)

Luminotécnica: Método dos lúmens.



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

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

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

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

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

Parte B:

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

Metodologia

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

Critério de avaliação do rendimento escolar

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

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

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



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018 Seção 1, pág. 25
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail
secretariageral@oswaldocruz.br

Atividades desenvolvidas na disciplina

- 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.



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



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

DISCIPLINA: QUÍMICA ORGÂNICA

ANO: 2022

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.

- Cargas formais, carbocátion, carbânion e carbono radical .



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

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 nucleofílica; 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 regioseletividade nas SEAr em compostos aromáticos monossustituídos. 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 álcool t-butílico.
- Ac. Salicílico e Acetilsalicílico



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018 Seção 1, pág. 25
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail
secretariageral@oswaldocruz.br

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

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 alkenos 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.



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

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 $MA \geq 6,0$ (aprovação)
- Se $3,5 \leq MA < 6,0$ (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 $MA < 3,5$ (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. Serão utilizados equipamentos de audiovisual, tais como: retroprojeto, projetor de "slides", videocassete, entre outros.



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

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 Orgânica**, 2º. ed. São Paulo, Pearson Education, 2011.

BRUCE, 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 of 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 Orgânica 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.

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

[Brazilian Journal of Chemical Engineering ISSN 0104-6632](#)

[Journal of the Brazilian Chemical Society ISSN 0103-5053](#)

[Química Nova ISSN 0100-4042](#)



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

DISCIPLINA: OPERAÇÕES UNITÁRIAS DA INDÚSTRIA QUÍMICA I
ANO: 2022

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

OBJETIVOS

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

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

EMENTA

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

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

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

- Operações Unitárias de manipulação de sólidos – Controle de Pós Poluição do Ar
 - Propriedades dos sólidos particulados
 - Análise granulométrica



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018 Seção 1, pág. 25
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail
secretariageral@oswaldocruz.br

1.3 Processos de Redução de tamanho - Cominuição

2.- SEPARAÇÕES MECÂNICAS

2.1. Fluxo de fluidos sobre leito de partículas

2.2. Filtração

2.3. Movimento de partículas através de fluidos

2.4. Sedimentação – Sistema de tratamento de águas e efluentes

2.5. Aplicação especial: Vasos separadores

3. Misturas (agitação)

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

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

2.- SEPARAÇÕES MECÂNICAS

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

2.2 Filtração (4 semanas)

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

2.4. Sedimentação (5 semanas)

2.5. Aplicação Especial: Vasos Separadores (3 semanas)

3- Misturas (agitação): 1 semana

Metodologia

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



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

Critério de avaliação do rendimento escolar

1º SEMESTRE

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

2º SEMESTRE

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

$$Média Anual = (N1 + N2) / 2$$

Atividades desenvolvidas na disciplina

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

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

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



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018 Seção 1, pág. 25
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail
secretariageral@oswaldocruz.br

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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

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

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

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

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

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

GOMIDE, Reynaldo. Operações unitárias: operações com 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:

<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->



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

na-industria-de-alimentos-2o-semester-2016/Aula%20c%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



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

5ª SÉRIE

DISCIPLINA: Processos Industriais Inorgânicos

ANO: 2022

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.

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018 Seção 1, pág. 25
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail
secretariageral@oswaldocruz.br

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

Metodologia

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

Critério de avaliação do rendimento escolar

1º SEMESTRE

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

2º SEMESTRE

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

$$Média Anual = (N1 + N2) / 2$$



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.



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018 Seção 1, pág. 25
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail
secretariageral@oswaldocruz.br

PROCESSO DE OBTENÇÃO 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.

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



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

DISCIPLINA: PROCESSOS INDUSTRIAIS ORGÂNICOS

ANO: 2022

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

OBJETIVOS

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

Capacitar ao egresso a compreensão da linguagem utilizada nos processos químicos orgânicos (fluxogramas de processo, de instrumentação, etc), bem como fixar os conceitos abordados.

Conhecer os processos orgânicos mais importantes, com ênfase na petroquímica e materiais poliméricos: propriedades, reações de formação, processamento e polímeros mais comuns.

EMENTA

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



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

de produção de Olefinas e Aromáticos. Aplicações desses produtos; POLÍMEROS. Nomenclatura de Polímeros; Classificação de Polímeros; Estrutura e Propriedades dos Polímeros; Comportamento do polímero em solução; Processos de Preparação dos Polímeros - Poliadição, Policondensação. Mecanismos de reação; Avaliação das Propriedades dos polímeros.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

PROCESSOS INDUSTRIAIS ORGÂNICOS: PETRÓLEO- PRODUÇÃO E REFINO

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

Petróleo: impurezas, aspectos ambientais. Petróleos leves, pesados e suas frações.

Petróleos parafínicos, naftênicos, aromáticos. Influência da densidade na composição.

Geração de efluentes, de gases e de resíduos sólidos.

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

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

O Processo de Refino: O processo e o diagrama de blocos da destilação atmosférica e a vácuo.

FCC-Craqueamento Catalítico em Leito Fluidizado. Função da Unidade, Descrição de Processo, Reações, Fluxogramas. Hidrotratamento Catalítico: Processo, Reações, Descrição do Processo.

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

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

PROCESSOS INDUSTRIAIS ORGÂNICOS: INDÚSTRIA PETROQUÍMICA DE 1ª. GERAÇÃO

Craqueamento de nafta, gasóleo e etano

Reforma Catalítica de Nafta

Extração e Fracionamento de Aromáticos

Absorção e Fracionamento de diolefinas (butadieno 1,3)



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

Diagrama de Blocos.

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

PROCESSOS INDUSTRIAIS ORGÂNICOS: INDUSTRIAL PETROQUÍMICA DE 2ª.

GERAÇÃO - POLÍMEROS

Materiais Poliméricos: Introdução.

Nomenclatura e Classificação de Polímeros

Estrutura e Propriedades dos Polímeros

Comportamento do polímero em solução

Processos de Preparação: Poliadição

Iniciação Física.

Iniciação Química

Iniciação Química e por Coordenação.

Propagação

Terminação

Processos de Preparação: Policondensação

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

Técnicas para determinação do peso molecular

Avaliação das Propriedades térmicas dos Polímeros – ensaio DSC.

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

PETRÓLEO: Informação sobre origem, exploração e estimativa de reservas- Lei de

D´Arcy aplicada a reservatórios de

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

PROCESSOS INDUSTRIAIS ORGÂNICOS: PETRÓLEO E PETROQUÍMICA

Apresentação dos principais equipamentos de processo e processos de refino. Simbologia.

(1 semana)

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

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

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

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

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



MANTENEDORA: INSTITUTO EDUCACIONAL OSWALDO QUIRINO LTDA. CNPJ nº 60.704.418/0001-01
Recredenciamento: Portaria MEC nº 752, de 08/08/2018, DOU de 09/08/2018 Seção 1, pág. 25
Rua Brigadeiro Galvão, 540 – CEP 01151-000 – São Paulo/SP – Tel.: (0xx11) 3824 3660 - www.oswaldocruz.br – e-mail
secretariageral@oswaldocruz.br

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

PROCESSOS INDUSTRIAIS ORGÂNICOS: POLÍMEROS

Materiais Poliméricos: Introdução. (1 semana)

Nomenclatura e Classificação de Polímeros (1 semana)

Estrutura e Propriedades dos Polímeros (2 semanas)

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



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

1º SEMESTRE

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

2º SEMESTRE

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

$$Média Anual = (N1 + N2) / 2$$

Atividades desenvolvidas na disciplina

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

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.



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

PERIÓDICOS RECOMENDADOS

Brazilian Journal of Chemical Engineering ISSN 0104-6632

- Eclética Química ISSN 0100-4670

ASSINATURA(S) ELETRÔNICA(S)



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
<https://sistema.alunodigital.com.br/ValidarDocumento.aspx>
informando o código CRC: 734641542B47714A5674673D / Página 41 de 41



Assinado eletronicamente por: Luzimara Aparecida da Silva Oliveira, Data da
Assinatura: 27/01/2023 17:52:45
Pontos de autenticação: email: luzimara.oliveira@oswaldocruz.br; Senha de Acesso;
IP: 177.8.168.224