



DIÁRIO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Publicado na Edição de 23 de maio de 2025 | Caderno Executivo | Seção Atos de Gestão e Despesas

EDITAL Nº 18-P-19313/2025, DE 22 DE MAIO DE 2025

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ENGENHARIA QUÍMICA

EDITAL

O Diretor da Faculdade de Engenharia Química da Universidade Estadual de Campinas, através da Secretaria Geral, torna pública a abertura de inscrições para o concurso público de provas e títulos, para provimento de 01 cargo de Professor Titular, nível MS-6, em RTP, com opção preferencial para o RDIDP, nos termos do item 2, na área de Engenharia Química, nas disciplinas EQ201 - Balanços de massa e energia, EQ212 - Sistemas Biológicos I, EQ214 - Sistemas Biológicos II, EQ215 - Materiais e suas aplicações, EQ280 - Engenharia e Sustentabilidade 1, EQ281 - Engenharia e Sustentabilidade 2, EQ531 - Aplicações dos Materiais em Engenharia Química, EQ541 - Fenômenos de Transporte I, EQ651 - Operações Unitárias I, EQ741 - Fenômenos de Transporte III, EQ771 - Instrumentação na Indústria Química, EQ817 - Controle de Processos, EQ883 - Bioengenharia II, e EQ861- Preservação do Meio Ambiente, da Faculdade de Engenharia Química da Universidade Estadual de Campinas.

DESCRIÇÃO DO CARGO

O cargo de Professor Titular é o último nível da carreira docente da Universidade, e para o seu provimento o candidato deve comprovar sólida formação acadêmica, qualificação e trajetória profissional, observando-se o perfil docente da Faculdade de Engenharia Química, descrito na Deliberação CONSU-A-011/2016.

1. DOS REQUISITOS MÍNIMOS PARA INSCRIÇÃO

1.1. Poderão se inscrever no concurso:

1.1.1. Professor Associado da Unicamp, portador há 5 (cinco) anos, no mínimo, do título de Livre-Docente e que satisfaça o perfil de Professor Titular da Unidade;

1.1.2. candidato externo à Carreira do Magistério Superior da Unicamp, portador há 5 (cinco) anos, no mínimo, do título de Livre-Docente, obtido por concurso de títulos em instituição oficial e devidamente reconhecido pela Unicamp e que satisfaça o perfil de Professor Titular da Unidade;

1.1.3. Docente integrante da Parte Suplementar (PS) do QD-UNICAMP que exerça a função MS-5 ou MS-6 na forma do § 3º do Artigo 261 do Regimento Geral;

1.1.4. Especialista externo à Carreira do Magistério Superior da Unicamp, de reconhecido valor e com atividade científica comprovada na área do concurso, aprovada por voto de 2/3 (dois terços) dos membros em exercício da Câmara de Ensino, Pesquisa e Extensão – Cepe.

2. DO REGIME DE TRABALHO

2.1. Nos termos do Estatuto da UNICAMP, o Regime de Dedicação Integral à Docência e à Pesquisa (RDIDP) é o regime preferencial do corpo docente e tem por finalidade estimular e favorecer a realização da pesquisa nas diferentes áreas do saber e do conhecimento, assim como, correlatamente, contribuir para a eficiência do ensino e para a difusão de ideias e conhecimento para a comunidade.

2.2. Ao se inscrever no presente concurso público o candidato fica ciente e concorda que, no caso de admissão, poderá ser solicitada, a critério da Congregação da Unidade, a apresentação de plano de pesquisa, que será submetido à Comissão Permanente de Dedicação Integral à Docência e à Pesquisa – CPDI – para avaliação de possível ingresso no Regime de Dedicação Integral à Docência e à Pesquisa – RDIDP.

2.3. O Regime de Dedicação Integral à Docência e à Pesquisa (RDIDP) está regulamentado pela Deliberação CONSU-A-02/01, cujo texto integral está disponível no sítio:

http://www.pg.unicamp.br/mostra_norma.php?consolidada=S&id_norma=2684.

2.4. O aposentado na carreira docente aprovado no concurso público somente poderá ser admitido no Regime de Turno Parcial (RTP), vedada a extensão ao Regime de Dedicação Integral à Docência e à Pesquisa (RDIDP), conforme Deliberação CONSU-A-08/2010.

2.5. A remuneração inicial para o cargo de Professor Titular da Carreira do Magistério Superior é a seguinte:

- a) RTP – R\$ 3.993,66
- b) RTC – R\$ 10.137,56
- c) RDIDP – R\$ 23.039,56

3. DAS INSCRIÇÕES

3.1. As inscrições deverão ser feitas de forma presencial pelo candidato ou por seu procurador (procuração simples) dentro do prazo de 60 (sessenta) dias corridos, a contar do primeiro dia útil subsequente ao da publicação deste edital no Diário Oficial do Estado – DOE, no horário das 9h00 às 12h00 e das 14h00 às 17h00, na Secretaria da Faculdade da Engenharia Química, situada na Cidade Universitária "Zeferino Vaz", Barão Geraldo, Campinas/São Paulo.

Endereço: Avenida Albert Einstein, número 500, Bloco A, Seção de Recursos Humanos, Cidade Universitária "Zeferino Vaz", Barão Geraldo, Campinas/São Paulo.

3.1.1. Não serão admitidas inscrições enviadas via postal, via fac-símile ou correio eletrônico, nem inscrições condicionais ou apresentadas fora do prazo estabelecido.

3.2. No momento da inscrição deverá ser apresentado requerimento dirigido ao(a) Diretor(a) da(o) Faculdade de Engenharia Química, contendo nome, domicílio, profissão e sob qual subitem previsto no item 1 está se inscrevendo, acompanhado dos seguintes documentos:

- a) prova de ser portador do título de livre docente, ressalvada as hipóteses previstas nos subitens 1.1.1.; 1.1.3.; e 1.1.4. deste Edital;
- b) documento de identificação pessoal, em cópia;
- c) 1 (um) exemplar do Memorial, impresso ou digital (pdf), na forma indicada no item 3.3. deste Edital;
- d) 1 (um) exemplar, ou cópia, de cada trabalho ou documento mencionado no Memorial, impresso ou digital (pdf).

3.3. O memorial a que se refere à alínea “c” do item 3.2, deverá conter tudo o que se relacione com a formação didática, administrativa e profissional do candidato, principalmente suas atividades relacionadas com a área em concurso, a saber:

- a) a produção científica e a criação original, literária, artística ou filosófica do candidato, se for o caso;
- b) as atividades didáticas desenvolvidas;
- c) as atividades profissionais referentes à matéria em concurso;
- d) as atividades de planejamento, organização e implantação de serviços novos;
- e) as atividades de formação e orientação.

3.3.1. O memorial poderá ser aditado, instruído ou completado até a data fixada para o encerramento das inscrições.

3.3.2. O candidato portador de necessidades especiais, temporária ou permanente, que precisar de condições especiais para se submeter às provas deverá solicitá-las por escrito no momento da inscrição, indicando as adaptações de que necessita.

3.3.3. No ato da inscrição o candidato poderá manifestar por escrito a intenção de realizar as provas na língua inglesa. Os conteúdos das provas realizadas nas línguas inglesa e portuguesa serão os mesmos.

3.4. O prazo de inscrição poderá ser prorrogado, a critério da Unidade, por no máximo igual período, devendo ser publicado no Diário Oficial do Estado até o final do dia útil imediatamente posterior ao do encerramento das inscrições.

3.5. Recebida a documentação de inscrição e satisfeitas às condições do Edital, a Secretaria da Unidade encaminhará o requerimento de inscrição relativos aos subitens 1.1.1; 1.1.2; e 1.1.3 deste Edital, com toda a documentação, ao(a) Diretor(a) da(o) Faculdade de Engenharia Química, que a submeterá ao Departamento ou a outra instância competente, definida pela Congregação da Unidade a que estiver afeta a área em concurso, para emitir parecer circunstanciado sobre o assunto, observando-se o disposto na Deliberação CONSU-A-023/1992.

3.5.1. O parecer de que trata o item 3.5 será submetido à aprovação da Congregação da Unidade, instância que deliberará sobre o deferimento de inscrições, ressalvado a inscrição com base no subitem 1.1.4.

3.5.2. A solicitação de inscrição feita com base no subitem 1.1.4. deste edital será submetida para apreciação da Câmara de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE). A CEPE, para deliberar sobre o pedido, designará uma Comissão composta de cinco (05) especialistas na área em concurso, para emitir parecer individual e circunstanciado sobre os méritos do candidato, observando-se a área do concurso e, no que couber, o perfil de Professor Titular da Unidade.

3.5.3. A Comissão de Especialistas de que trata o subitem anterior será constituída por Professores Titulares efetivos da Universidade Estadual de Campinas, a partir de uma lista de 10 (dez) nomes sugeridos pela Congregação, completando-se, se necessário, o seu número, com profissionais de igual categoria de outros estabelecimentos de ensino superior no país.

3.5.4. A inscrição ao concurso público para o cargo de Professor Titular, com base no subitem 1.1.4., considerar-se-á efetivada se o candidato obtiver o voto de 2/3 dos membros da CEPE em exercício.

3.5.5. A Unidade divulgará no sítio www.feq.unicamp.br/concursos a deliberação da Congregação referente às inscrições e a composição da Comissão Julgadora.

3.6. Os candidatos inscritos serão notificados por edital, publicado no Diário Oficial do Estado, com antecedência mínima de 20 (vinte) dias do início das provas, do deferimento ou indeferimento da inscrição, da composição da Comissão Julgadora e seus suplentes, bem como do calendário fixado para as provas.

3.6.1. Caso haja solicitação por escrito de todos os candidatos inscritos e desde que não haja, a critério do Diretor da Unidade, qualquer inconveniente, a data de realização das provas de que trata o item 3.6. deste edital, poderá ser antecipada por até 07 (sete) dias ou postergada por até trinta (30) dias.

4. DA COMISSÃO JULGADORA

4.1. A Comissão Julgadora será constituída de 05 (cinco) membros titulares possuidores de aprofundados conhecimentos sobre a área em concurso ou área afim, cujos nomes serão aprovados pela Congregação da Unidade, e sua composição deverá obedecer aos princípios constitucionais, em particular o da impessoalidade.

4.1.1. Dois membros da Comissão Julgadora serão pertencentes ao corpo docente da Universidade, escolhidos entre seus docentes possuidores do título de Professor Titular.

4.1.2. Os demais membros serão escolhidos entre professores de igual categoria de outras instituições oficiais de ensino superior ou entre profissionais especializados de instituições científicas, técnicas ou artísticas, do país ou do exterior.

4.1.3. Cada Comissão Julgadora terá sempre, além dos membros efetivos, pelo menos 2 (dois) suplentes indicados pelo mesmo processo.

4.2. Os trabalhos serão presididos pelo Professor Titular da Universidade mais antigo no cargo, dentre aqueles indicados para constituir a respectiva Comissão Julgadora.

5. DAS PROVAS

5.1. O presente concurso constará das seguintes provas:

I – prova de Títulos; (peso 2 (dois));

II – prova de Arguição; (peso 2 (dois));

III – prova de Erudição; (peso 1 (um));

5.2. Na definição dos horários de realização das provas será considerado o horário oficial de Brasília/DF.

5.2.1. O candidato deverá comparecer ao local designado para a realização das provas com antecedência mínima de 30 (trinta) minutos da hora fixada para o seu início.

5.2.2. Não será admitido o ingresso de candidato no local de realização das provas após o horário fixado para o seu início.

5.3. O não comparecimento às provas (exceto à prova de títulos), por qualquer que seja o motivo, caracterizará desistência do candidato e resultará em sua eliminação do certame.

Prova de Títulos

5.4. Na prova de títulos será apreciado pela Comissão Julgadora o Memorial apresentado pelo candidato no ato da inscrição.

5.4.1. Os critérios de avaliação da Prova de Títulos, definidos pela Congregação da Unidade, são:

a) Atividades envolvidas na criação, organização, orientação, desenvolvimento de núcleos de ensino e pesquisa, e atividades científicas, técnicas e culturais relacionadas com a matéria em concurso;

b) Títulos universitários;

c) Atividades didáticas e administrativas;

d) Diplomas e outras dignidades universitárias e acadêmicas.

5.4.2. Cada examinador atribuirá uma nota de 0 (zero) a 10 (dez) à prova de títulos.

Prova de Arguição

5.5. A prova de arguição destina-se à avaliação geral da qualificação científica, literária ou artística do candidato.

5.5.1. Serão objeto de arguição, as atividades desenvolvidas pelo candidato constantes do Memorial por ele elaborado.

5.5.2. Cada integrante da Comissão Julgadora disporá de até 30 (trinta) minutos para arguir o candidato que terá igual tempo para responder as questões formuladas.

5.5.3. Havendo acordo mútuo, cada arguição poderá ser feita sob a forma de diálogo, respeitando, porém, o limite máximo de 01 (uma) hora.

5.5.4. Ao final da prova, cada examinador atribuirá ao candidato nota de 0 (zero) a 10 (dez).

Prova de Erudição

5.6. A prova de erudição constará de exposição sobre tema de livre escolha do candidato, pertinente à área em concurso.

5.6.1. A prova de erudição deverá ser realizada de acordo com a área ou conjunto de disciplinas publicadas no edital.

5.6.2 A prova erudição terá duração de 50 (cinquenta) a 60 (sessenta) minutos, e nela o candidato deverá desenvolver o assunto escolhido, em alto nível, facultando o emprego de roteiros, apontamentos, tabelas, gráficos, dispositivos ou outros recursos pedagógicos utilizáveis na exposição.

5.6.3. Ao final da prova, cada examinador atribuirá ao candidato nota de 0 (zero) a 10 (dez).

5.7. As provas orais do presente concurso público serão realizadas em sessão pública. É vedado aos candidatos assistir às provas dos demais candidatos.

6. DA AVALIAÇÃO E JULGAMENTO DAS PROVAS

6.1. Ao final de cada uma das provas previstas no subitem 5.1. deste edital, cada examinador atribuirá ao candidato uma nota de 0 (zero) a 10 (dez).

6.1.1. As notas de cada prova serão atribuídas individualmente pelos integrantes da Comissão Julgadora em envelope lacrado e rubricado, após a realização de cada prova e abertos ao final de todas as provas do concurso em sessão pública.

6.2. A nota final de cada examinador será a média ponderada das notas atribuídas por ele ao candidato em cada prova.

6.2.1. Cada examinador fará uma lista ordenada dos candidatos pela sequência decrescente das notas finais por ele atribuídas. O próprio examinador decidirá os casos de empate, com critérios que considerar pertinentes.

6.2.2. As notas finais serão calculadas até a casa dos centésimos, desprezando-se o algarismo de ordem centesimal, se inferior a 5 (cinco) e aumentando-se o algarismo da casa decimal para o número subsequente, se o algarismo da ordem centesimal for igual ou superior a 5 (cinco).

6.3. A Comissão Julgadora, em sessão reservada, após divulgadas as notas e apurados os resultados, emitirá parecer circunstanciado sobre o resultado do concurso justificando a indicação feita, do qual deverá constar tabela e/ou textos contendo as notas, as médias e a classificação dos candidatos.

6.3.1. Poderão ser acrescentados ao relatório da Comissão Julgadora, relatórios individuais de seus membros.

6.4. O resultado do concurso será imediatamente proclamado pela Comissão Julgadora em sessão pública.

6.4.1. Serão considerados habilitados os candidatos que obtiverem, da maioria dos examinadores, nota final mínima 7 (sete).

6.4.2. A relação dos candidatos habilitados é feita a partir das listas ordenadas de cada examinador.

6.4.3. O primeiro colocado será o candidato que obtiver o maior número de indicações em primeiro lugar na lista ordenada de cada examinador.

6.4.4. O empate nas indicações será decidido pela maior média obtida na prova de títulos. Persistindo o empate a decisão caberá, por votação, à Comissão Julgadora. O Presidente terá o voto de desempate, se couber.

6.4.4.1. Para fins previstos no subitem 6.4.4. a média obtida corresponde à média aritmética simples das notas atribuídas pelos membros da Comissão Julgadora ao candidato. A média será computada até a casa dos centésimos, desprezando-se o algarismo de ordem centesimal, se inferior a 5 (cinco) e aumentando-se o algarismo da casa decimal para o número subsequente, se o algarismo da ordem centesimal for igual ou superior a 5 (cinco).

6.4.5. Excluindo das listas dos examinadores o nome do candidato anteriormente selecionado, o próximo classificado será o candidato que obtiver o maior número de indicações na posição mais alta da lista ordenada de cada examinador.

6.4.6. Procedimento idêntico será efetivado subsequentemente até a classificação do último candidato habilitado.

6.5. As sessões de que tratam os itens 6.1.1., 6.3. e 6.4. deverão se realizar no mesmo dia em horários previamente divulgados.

6.6. O parecer da Comissão Julgadora será submetido à Congregação da(o) Faculdade de Engenharia Química, que só poderá rejeitá-lo em virtude de vícios de ordem formal, pelo voto de 2/3 (dois terços) de seus membros presentes.

6.7. O resultado final do concurso será submetido à apreciação da Câmara Interna de Desenvolvimento de Docentes (CIDD), e encaminhada à Câmara de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE) para deliberação, que só poderá rejeitá-lo em virtude de vícios de ordem formal, pelo voto de 2/3 (dois terços) de seus membros presentes.

6.8. A relação dos candidatos aprovados será publicada no Diário Oficial do Estado, com as respectivas classificações.

7. DA ELIMINAÇÃO

7.1. Será eliminado do concurso público o candidato que:

- a) Deixar de atender às convocações da Comissão Julgadora;
- b) Não comparecer a qualquer uma das provas, exceto a prova de títulos.

8. DOS RECURSOS

8.1. No prazo de 5 (cinco) dias úteis, a contar do primeiro dia útil subsequente à publicação do edital que informa as inscrições aceitas, a composição da Comissão Julgadora e o calendário de provas, caberá recurso à Câmara de Ensino, Pesquisa e Extensão contra a composição da Comissão ou inscrições.

8.1.1. A Deliberação da CEPE com o resultado do recurso será divulgado no sítio eletrônico da Secretaria Geral da UNICAMP (www.sg.unicamp.br)

8.2. Do resultado do concurso caberá recurso, exclusivamente de nulidade, ao Conselho Universitário, no prazo de 05 (cinco) dias úteis, a contar da publicação prevista no item 6.8 deste edital.

8.2.1. O recurso deverá ser protocolado na Secretaria Geral da UNICAMP.

8.2.2. Não será aceito recurso via postal, via fac-símile ou correio eletrônico.

8.2.3. Recursos extemporâneos não serão recebidos.

8.3. O resultado do recurso será divulgado no sítio eletrônico da Secretaria Geral da UNICAMP (www.sg.unicamp.br).

9. DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

9.1. A inscrição do candidato implicará no conhecimento e na tácita aceitação das normas e condições estabelecidas neste Edital, em relação às quais o candidato não poderá alegar qualquer espécie de desconhecimento.

9.2. As convocações, avisos e resultados do concurso serão publicados no Diário Oficial do Estado e estarão disponíveis no sítio www.feq.unicamp.br/concursos, sendo de responsabilidade exclusiva do candidato o seu acompanhamento.

9.3. Se os prazos de inscrição e/ou recurso terminarem em dia em que não há expediente na Universidade, no sábado, domingo ou feriado, estes ficarão automaticamente prorrogados até o primeiro dia útil subsequente.

9.4. O prazo de validade do concurso será de 01 (um) ano(s), a contar da data de publicação no Diário Oficial do Estado da homologação dos resultados pela CEPE, podendo ser prorrogado uma vez, por igual período.

9.4.1. Durante o prazo de validade do concurso poderão ser providos os cargos que vierem a vagar, para aproveitamento de candidatos aprovados na disciplina ou conjunto de disciplinas em concurso.

9.5. A critério da Unidade de Ensino e Pesquisa, ao candidato aprovado e admitido poderão ser atribuídas outras disciplinas além das referidas na área do concurso, desde que referentes à área do

concurso ou de sua área de atuação.

9.6. O candidato aprovado e admitido somente será considerado estável após o cumprimento do estágio probatório, referente a um período de 03 (três) anos de efetivo exercício, durante o qual será submetido à avaliação especial de desempenho, conforme regulamentação prevista pela Universidade.

9.7. O presente concurso obedecerá às disposições contidas nas Deliberações CONSU-A-09/15, CONSU-A-011/2016 que estabelece o perfil de Professor Titular da(o) Faculdade de Engenharia Química e da Deliberação CONSU-A-021/2015 que estabelece os requisitos e procedimentos internos para realização de concurso para provimento de Professor Titular da(o) Faculdade de Engenharia Química.

9.8. Os itens deste edital poderão sofrer eventuais alterações, atualizações ou acréscimos enquanto não consumada a providência ou evento que lhes disser respeito, até a data de convocação para a prova correspondente, circunstância que será mencionada em Edital ou Aviso a ser publicado.

10. PROGRAMA

EQ201 - Balanços de massa e energia.

1. Introdução a Processos (Tempo sugerido: 8 horas)

1.1) Dimensão e análise dimensional;

1.2) Variáveis de processos: vazão, composição, temperatura e pressão;

1.3) Análise de graus de liberdade;

1.4) Processos contínuos, batelada, e semi-contínuos.

2. Fundamentos de balanços material e energético (Tempo sugerido: 24 horas)

2.1) Volume de controle;

2.2) Equação geral de balanço, incluindo o termo transiente;

2.3) Balanço material global e por componente;

2.4) Primeira Lei da Termodinâmica: energia, calor e trabalho;

2.5) Balanço de energia;

2.6) Variações de entalpia em processos.

3. Balanços material e energético em sistemas reacionais (Tempo sugerido: 22 horas)

3.1) Balanço material em processos com reação química;

3.2) Definições de grau de avanço, conversão, seletividade e rendimento;

3.3) Reciclo, purga e desvio;

- 3.4) Balanço energético em processos com reação química;
- 3.4) Entalpia de formação, Lei de Hess, e entalpia de reação;
- 3.5) Balanços material e energético combinados em sistemas reacionais.
- 4. Abordagens para resolução de balanços materiais (Tempo sugerido: 6 horas)
 - 4.1) Sequencial-modular;
 - 4.2) Orientada a equações.

Bibliografia Recomendada: "Princípios Elementares dos Processos Químicos", R. Felder e R. Rousseau, 3a ed., LTC Editora, Rio de Janeiro, 2005 (Tradução: Prof. Martin Aznar). "Engenharia Química - Princípios e Cálculos", D. M. Himmemblau e J. B. Riggs, 7a Edição, LTC Editora, Rio de Janeiro, 2006. "Introduction to Material and Energy Balances", G. V. Reklaitis, John Wiley & Sons, 1983. "Introduction to Chemical Processes: Principles, Analysis, Synthesis", R. Murphy, 2007.

EQ 212 - Sistemas Biológicos 1

- 1. Descrição das principais biomoléculas (Tempo sugerido: 6 horas)
 - 1.1 Associação entre estrutura e função;
 - 1.2 Como essas biomoléculas estão integradas nas células;
 - 1.3 Localização das biomoléculas nas células
- 2. Descrição comparativa dos diferentes sistemas de expressão de bioprodutos com interesse comercial (Tempo sugerido: 6 horas)
- 3. Como modificar o metabolismo e o genoma celular para expressar produtos de interesse (Tempo sugerido: 18 h)
 - 3.1. Técnicas de biologia molecular com aplicação em engenharia genética, biologia sintética e biotransformação.
 - 3.2. Construção de genes e organismos geneticamente modificados
- 4. Técnicas experimentais importantes em bioprocessos (Tempo sugerido: 12 h)
 - 4.1. Formulação de meios de cultura
 - 4.2. Técnicas de cultivo de células e vírus
 - 4.3. Quantificação de células, substratos e produtos celulares relevantes
- 5. Técnicas de imobilização de células e biomoléculas (Tempo sugerido: 6 h)
- 6. Inovações tecnológicas em processos e produtos (Tempo sugerido: 12 h)
 - 6.1. Sistemas de liberação sustentada de agentes bioativos

6.2. Engenharia tecidual

6.3. Vacinas

6.4. Bioinseticidas e outros produtos de aplicação agrícola

6.4. Biodegradação e biodeterioração

Bibliografia:

Michael Shuler, Fikret Kargi, Matthew Delisa. Bioprocess Engineering: Basic Concepts. 3ª edição. Editora Pearson, 2017

Série Biotecnologia Industrial - Editora Blucher:

Flávio Alterthum (Editor). Fundamentos (Volume 1)

Willibaldo Schmidell (editor). Engenharia Bioquímica (Volume 2)

Urgel de Almeida Lima (editor). Processos Fermentativos e Enzimáticos (Volume 3)

EQ214 - Sistemas Biológicos II

1) Introdução geral - Engenharia de Bioprocessos (Tempo sugerido: 2 horas)

2) Cinética das reações homogêneas enzimáticas (Tempo sugerido: 16 horas)

2.1) Comportamento cinético das reações com um único substrato (abordagem do equilíbrio rápido e do pseudo-estado estacionário;

2.2) Formas de determinação dos parâmetros cinéticos;

2.3) Efeitos do pH e da temperatura;

2.4) Inibição e desativação enzimática;

3. Cinética de cultivo celular (Tempo sugerido: 14 horas)

3.1) Determinação das concentrações de células, substrato e produto;

3.2) Comportamento das células em cultivos em Batelada;

3.3) Determinação e análise das taxas específicas de consumo de substrato e da formação de produto e células em sistemas homogêneos;

3.4) Modelagem matemática e determinação dos parâmetros cinéticos e de rendimento;

3.5) Efeito dos nutrientes, temperatura e pH na fisiologia e no desempenho celular.

4. Biorreatores homogêneos (Tempo sugerido: 14 horas)

4.1) Aspectos dos cultivos em biorreatores ideais: tipos de biorreatores, critérios de seleção e operação; 4.2) Modelagem de biorreatores operando em modos batelada, batelada alimentada e contínuo;

4.3) Aeração e agitação;

4.4) Esterilização.

5. Recuperação e purificação de bioprodutos (RPB) (Tempo sugerido: 10 horas)

5.1) Conceito de RPB e sua importância; razões de sua relevância e de ser processo em multietapas;

5.2) Fontes de biomoléculas importantes em bioprocessos: de organismos naturalmente produtores a plantas transgênicas; rDNA: fundamentos e seus impactos na RPB;

5.3) O trem de purificação de RPB: etapas básicas e projeto da sequência das operações unitárias;

5.4) Principais operações unitárias: rompimento celular, precipitação, adsorção e cromatografia;

5.5) Principais métodos de avaliação de eficiência de purificação: dosagem de proteína e de outras biomoléculas, eletroforese, atividade enzimática e Western blot.

6) Aplicações tecnológicas do cultivo de células e de processos enzimáticos (Tempo sugerido: 4 horas)

6.1) Aspectos de mercado e processos de obtenção de produtos de interesse.

Bibliografia Recomendada: DORAN, P. M. - Bioprocess Engineering Principles, 2ª edição, Editora Academic Press Ltd., London, 2013 (Disponível on line na SBU). Michael Shuler, Fikret Kargi, Matthew Delisa. Bioprocess Engineering: Basic Concepts. 3ª . edição. Editora Pearson, 2017.

EQ215 - Materiais e suas aplicações

1. Introdução à ciência dos materiais (4 horas)

1.1. Célula unitária e estruturas cristalinas;

1.2. Difusão no estado sólido.

2. Metais e cerâmicas (8 horas)

2.1. Estruturas cristalinas dos metais;

2.2. Estruturas cristalinas das cerâmicas;

2.3. Impurezas e defeitos estruturais - mecanismos de aumento de dureza;

2.4. Ligas metálicas, aços e ferros fundidos;

2.5. Silicatos, vidros e carbonáceos;

2.6. Exemplos de aplicações: catalisadores suportados; silicatos como adsorventes, entre outras.

3. Polímeros (8 horas)

- 3.1. Fontes de obtenção (fóssil e renovável), forças moleculares, tipos de cadeia e copolímeros;
- 3.2. Classificação quanto aos métodos de síntese, à estrutura e ao comportamento térmico (termoplásticos, termofixos e elastômeros);
- 3.3. Configuração e conformação macromolecular;
- 3.4. Comportamento de polímeros em solução e massa molar;
- 3.5. Morfologia do estado sólido: polímeros amorfos, semicristalinos, grau de cristalinidade e fatores que afetam a cristalinidade. Definição de T_g , T_c e T_m ;
- 3.6. Viscoelasticidade e pseudoplasticidade;
- 3.7 - Modificação de polímeros e principais componentes de formulações poliméricas;
- 3.8. Exemplos de aplicações em processos e no cotidiano.

4. Propriedades térmicas (2 horas)

- 4.1. Estrutura de metais, cerâmicas e polímeros e respostas à aplicação de calor (calor específico, expansão e condutividade térmica);
- 4.2. Exemplos de aplicações: isolantes térmicos industriais; metais usados na fabricação de equipamentos para operações envolvendo troca térmica.

5. Propriedades mecânicas (6 horas)

- 5.1. Conceitos associados à curva de tensão versus deformação e seus parâmetros (rigidez, resistência, ductilidade, tenacidade, resiliência, dureza);
- 5.2. Diferenças entre os materiais (metais, polímeros e cerâmicas);
- 5.3. Fatores que afetam as propriedades mecânicas de cada tipo de material;
- 5.4. Exemplos de aplicações: porosidade e resistência de filtros cerâmicos; vasos e tubulações metálicas pressurizadas.

6. Noções gerais de propriedades elétricas, magnéticas e ópticas (2 horas)

Bibliografia Recomendada: Callister, W. D.; Rethwisch, D. G. Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais: Uma abordagem integrada, 5ª edição, editora LTC: Rio de Janeiro, 2020. Canevarolo, S. V. Ciência dos polímeros: um texto básico para tecnólogos e engenheiros, 3ª edição, Editora Artliber: São Paulo, 2017.

EQ280 - Engenharia e Sustentabilidade 1

1. Conceitos de sustentabilidade, poluição e poluentes (Tempo sugerido: 4 horas)
 - 1.1. Conceito de sustentabilidade
 - 1.2. Poluição das águas
 - 1.3. Poluição do ar
 - 1.4. Poluição do solo.
2. Fontes de geração e emissões de poluentes (Tempo sugerido: 4 horas)

3. Inventário de geração e de emissões (Tempo sugerido: 8 horas)
 - 3.1. Relevância do inventário de gerações e de emissões
 - 3.2. Métodos de quantificação
4. Alterações nos meios físicos (Tempo sugerido: 8 horas)
 - 4.1. Métodos de estimativas e predição
 - 4.2. Limites de referência e legais
5. Resíduos e rejeitos (Tempo sugerido: 12 horas)
 - 5.1. Conceitos de resíduos e rejeitos
 - 5.2. Classificação de resíduos
 - 5.3. Gestão de resíduos
6. Tecnologias de controle ambiental (Tempo sugerido: 12 horas)
 - 6.1. Tecnologias de controle de emissões atmosféricas
 - 6.2. Tecnologias de tratamento de efluentes líquidos
 - 6.3. Tecnologia de tratamento e disposição final de rejeitos
 - 6.4. Remediação de áreas contaminadas
7. Práticas sustentáveis (Tempo sugerido: 12 horas)
 - 7.1. Conceitos de práticas sustentáveis
 - 7.2.

Estudos de caso Bibliografia: Environmental engineering / Howard S. Peavy, Donald R. Rowe, George Tchobanoglous. -BAE, FEA - 628/P329E Resíduos sólidos industriais, CETESB, BAE 628.54/C738r BRAGA, B et al.Introdução à Engenharia Ambiental. Prentice Hall, São Paulo, 2002. 305p. Colin Baird, "Química Ambiental", Bookman Cia Editora, 2002, 2a. Edição Introdução ao controle de poluição ambiental / José Carlos Derisio. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2017. 230 p.

Bibliografia complementar Environmental engineering in the process plant / edited by Nicholas, P. Chohey and the staff of Chemical Engineering. - FEA - 660.2/En89 Standard handbook of environmental engineering / Robert A. Corbitt. - BAE - 628/C811s Environmental engineering and sanitation / Joseph A. Salvato Jr. - BAE - 620.8/Sa38e/2.ed. Solid waste management / by D. J. Hagerty, Joseph L. Pavoni and John E. Heer, Jr. - BAE - 628.445/H122s Handbook of solid waste disposal: materials and energy recovery / by J. L. Pavoni, John E. Heer, and D. Joseph Hagerty. - BAE - 628.445/P289h The solid waste handbook: a practical guide / edited by William D. Robinson. - BAE - 628.44/So44 Handbook of solid waste management, Frank Kreith, BAE 628.445/H191 Atmospheric Chemistry and Physics from Air pollution to climate changes, John Seinfeld and Spyros N. Pdis, John Wiley & Sons, 1998 Jardim, W.F. e Chagas, A.P. (1992). A Química Ambiental e a hipótese Gaia: uma nova visão sobre a vida na Terra? Quim. Nova, 15, 73-76. STERN, A. C.;Boubel, R. W.; Turner, D. B. & Fox D. L.. Fundamentals of Air Pollution. 3ª Ed. Academic Press, Orlando. 1994. 580 p. SEINFELD, Jonh H. &Pandis, Spyros N. Atmospheric Chemitry and Physics. 1ª Ed. Wiley Interscience, Denver, 1998. 1234 p. Boubel, R.W. et al., Fundamentals of air pollution, Academic Press, p.553, 1994. Introdução à engenharia ambiental / P. AarneVesilind, Susan M. Morgan. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2011. 438p.

EQ281 - Engenharia e Sustentabilidade 2

1. Conceito de sustentabilidade (Tempo sugerido: 4 horas)
2. Análise de sustentabilidade: metodologias e ferramentas (Tempo sugerido: 8 horas)
3. Energia e sustentabilidade (Tempo sugerido: 10 horas)
 - 3.1. Alternativas de conversão de energia
 - 3.2. Análise da sustentabilidade: estudos de casos

4. Exploração mineral e a sustentabilidade (Tempo sugerido: 18 horas)

4.1. Disponibilidade de recursos minerais

4.2. Análise da sustentabilidade: estudos de casos

5. Conservação da água (Tempo sugerido: 18 horas)

5.1. Águas superficiais e águas subterrâneas

5.2. Princípios da conservação

6. Processos de produção e produtos e suas sustentabilidades (Tempo sugerido: 18 horas)

6.1. Sustentabilidade de processos de produção e de produtos

6.2. Estudos de casos

7. Aspectos econômicos e sociais da sustentabilidade (Tempo sugerido: 14 horas)

Bibliografia:

SANCHES, Luís Enrique. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos.

São Paulo:Oficina de Textos, 2010.

DOS SANTOS, Luciano Miguel Moreira. Avaliação Ambiental de Processos

Industriais, 2011. ISBN-13 978-8579750366

BRAGA, Benedito et al. Introdução à Engenharia Ambiental. 2aed. São Paulo:

Pearson Prentice Hall, 2005.

EQ531 – Aplicações dos Materiais em Engenharia Química

1 – Polímeros (Tempo sugerido: 44 horas)

1.1) Introdução aos polímeros;

1.2) Cinética e síntese polímeros;

1.3) Características físicas e morfológicas. Massa molar;

1.4) Estrutura e propriedades;

1.5) Propriedades mecânicas;

1.6) Propriedades térmicas viscoelasticidade;

1.7) Aditivos/Seleção de materiais;

1.8) Reologia/Introdução ao processamento;

1.9) Introdução à extrusão e à moldagem por injeção;

1.10) Degradação e reciclagem;

1.11) Blendas e compósitos poliméricos;

1.12) Polímeros de interesse industrial.

2- Metais (Tempo sugerido: 10 horas)

2.1) Introdução aos Metais;

2.2) Tratamentos Térmicos;

2.3) Aços e Ferro fundido;

2.4) Aços Inoxidáveis e Metais Não Ferrosos.

3 – Cerâmicas (Tempo sugerido: 6 horas)

3.1) Introdução às Cerâmicas Convencionais (Estruturais, Vidros, Louças, Cimentos);

3.2) Introdução às Cerâmicas Avançadas (Eletrônicos, Ópticos, Biomateriais).

Bibliografia Recomendada: 1. DICIONÁRIO DE POLÍMEROS, Cristina T. Andrade/Fernanda M.B. Coutinho, e outros, Editora Interciência 2001 / ISBN 85-7193-052-X. 2. CIÊNCIA DOS POLÍMEROS, Autor: Sebastião V. Canevarolo Jr, Editora Artliber 2002 / ISBN 85-88098-10-5. 3. INTRODUÇÃO A POLÍMEROS, 2ª Edição, Eloisa Biasotto Mano & Luís Cláudio Mendes, Editora Edgard Blucher Ltda, 1999 / ISBN 85-212-0247-4. 4. FUNDAMENTALS PRINCIPLES OF POLYMERIC MATERIALS, Stephen L. Rosen, Editora Wiley, 1982 / ISBN 0-471-08704-1.

EQ541 – Fenômenos de Transporte I

1. Conceitos e Definições (Tempo sugerido: 2 horas)

1.1) Introdução;

1.2) Fluido e continuum;

1.3) Propriedades em um ponto:

1.3.1 – Massa específica;

1.3.2 – Tensão;

1.3.3 – Pressão em um fluido estático.

1.4) Unidades;

1.5) Variações pontuais das propriedades de um fluido.

2. Estática dos Fluidos (Tempo sugerido: 2 horas)

- 2.1) Introdução;
- 2.2) Variação da pressão em um fluido estático:
 - 2.2.1 – Fluido incompressível;
 - 2.2.2 – Fluido compressível.
- 2.3) Aceleração retilínea uniforme;
- 2.4) Atmosfera padrão;
- 2.5) Unidades, escala e carga de pressão;
- 2.6) Manometria.
- 3. Descrição de um Fluido em Movimento (Tempo sugerido: 2 horas)
 - 3.1) Leis físicas fundamentais;
 - 3.2) Campo de escoamento de um fluido;
 - 3.3) Escoamento permanente e transiente;
 - 3.4) Linhas de corrente e de curso;
 - 3.5) Sistema e volume de controle;
 - 3.6) Escoamentos unidimensionais e bidimensionais;
 - 3.7) Escoamento uniforme.
- 4. Conservação da Massa (Tempo sugerido: 4 horas)
 - 4.1) Relação integral;
 - 4.2) Formas específicas para a expressão integral.
- 5. Segunda Lei de Newton (Tempo sugerido: 4 horas)
 - 5.1) Conservação da quantidade de movimento linear – forma integral;
 - 5.2) Aplicações.
- 6. Conservação da Energia (Tempo sugerido: 8 horas)
 - 6.1) Forma integral;
 - 6.2) Equação de Bernoulli;
 - 6.3) Pressão de estagnação;
 - 6.4) Aplicações.

7. Tensão nos Fluidos (Tempo sugerido: 4 horas)

7.1) Tensor tensão;

7.2) Propriedades dos tensores;

7.3) Tensor taxa de deformação;

7.4) Fluidos newtonianos;

7.5) Fluidos não newtonianos;

7.6) Viscosidade: definição e unidades.

8. Equações Diferenciais do Escoamento de Fluidos (Tempo sugerido: 10 horas)

8.1) Introdução;

8.2) Escoamento laminar;

8.3) Viscosímetro capilar;

8.4) Forma diferencial da equação da continuidade;

8.5) Equação de Navier-Stokes;

8.6) Aplicações.

9. Análise Dimensional e Similaridade (Tempo sugerido: 6 horas)

9.1) Introdução;

9.2) Dimensões;

9.3) Sistemas de unidades;

9.4) Similaridades cinemática, geométrica e dinâmica;

9.5) Teoria dos modelos;

9.6) Método de Buckingham;

9.7) Parâmetros adimensionais;

9.8) Método dos mínimos quadrados.

10. Teoria da Camada Limite (Tempo sugerido: 4 horas)

10.1) Definição de camada limite;

10.2) Camada limite em placa plana;

10.3) Camada limite laminar;

- 10.4) Solução de Blasius;
- 10.5) Método de Kármán-Pohlhausen;
- 10.6) Camada limite turbulenta;
- 10.7) escoamento com gradiente de pressão;
- 10.8) Coeficiente de atrito na entrada de tubos.
- 11. escoamento turbulento (Tempo sugerido: 4 horas)
 - 11.1) Introdução;
 - 11.2) Propriedades médias no tempo;
 - 11.3) Equação de Navier-Stokes para escoamento turbulento;
 - 11.4) Tensão aparente;
 - 11.5) Viscosidade turbilhonar;
 - 11.6) Teoria do comprimento de mistura de Prandtl;
 - 11.7) Perfil universal de velocidades;
 - 11.8) Relações empíricas.
- 12. escoamento em Tubos (Tempo sugerido: 10 horas)
 - 12.1) Análise dimensional;
 - 12.2) Coeficiente de atrito;
 - 12.3) escoamento laminar;
 - 12.4) escoamento turbulento;
 - 12.5) Região turbulenta e de transição;
 - 12.6) Diagramas de Moody, Von Karman e Ramalho;
 - 12.7) Equação da energia com equipamentos de transporte;
 - 12.8) Perda de carga em acidentes;
 - 12.9) Diâmetro equivalente;
 - 12.10) Aplicações;
 - 12.11) Redes de tubulação.

Bibliografia Recomendada: J. R. WELTY; R. E. WILSON e C. C. WICKS, "Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer", 4a Ed., John Wiley & Sons, 2001. M. F. WHITE, "Mecânica dos Fluidos", 4a Ed., McGraw-Hill, 2002. M. C. POTTER e D. C. WIGGERT, "Mecânica dos Fluidos", Thomson, 2004. • I. H. SHAMES, "Mecânica dos Fluidos", Vols. 1 e 2, 2a Ed., Edgard Blücher, 1996. R. B. BIRD, W. E. STEWART and E. N. LIGTHFOOT, "Transport Phenomena", 2a Ed., 2002. R. W. FOX e A. T. McDONALD, "Introdução à Mecânica dos Fluidos", 6a Ed., LTC, 2006.

EQ651 – Operações Unitárias I

1. Bombas e Compressores (Tempo sugerido: 12 horas)

1.1) Bombas centrífugas e de deslocamento positivo;

1.2) Curva característica de bombas;

1.3) Acoplamento de bombas a sistemas;

1.4) NPSH e cavitação;

1.5) Tipos de compressores;

1.6) Cálculo da potência de um compressor.

2. Dinâmica dos Sistemas Sólido-Fluido (Tempo sugerido: 12 horas)

2.1) Caracterização de partículas sólidas:

2.1.2 - Tamanho e forma de partículas;

2.1.3 - Área superficial;

2.1.4 - Porosidade.

2.2) Velocidade terminal de partículas;

2.3) Campo gravitacional e campo centrífugo;

2.4) Elutriação e câmara de poeira;

2.5) Ciclones e centrífugas.

3. Escoamento em Meios Porosos (Tempo sugerido: 14 horas)

3.1) Escoamento monofásico através de meios porosos;

3.2) Queda de pressão, escoamento lento e escoamento turbulento;

3.3) Permeabilidade e porosidade de leitos de partículas;

3.4) Escoamento bifásico contracorrente;

3.5) Inundação, retenção e queda de pressão;

- 3.6) Fluidização com gases e líquidos;
- 3.7) Queda de pressão em leitos fluidizados e velocidade mínima de fluidização;
- 3.8) Expansão de leito;
- 3.9) Leito de jorro.
- 4. Filtração (Tempo sugerido: 6 horas)
 - 4.1) Teoria da filtração;
 - 4.2) Filtração a pressão constante e vazão constante;
 - 4.3) Tortas compressíveis e incompressíveis;
 - 4.4) Equipamentos industriais de filtração;
 - 4.5) Cálculo de unidades de filtração.
- 5. Sedimentação (Tempo sugerido: 6 horas)
 - 5.1) Sedimentação no campo gravitacional;
 - 5.2) Cálculo da área e altura de sedimentadores.
- 6. Transporte de Sólidos (Tempo sugerido: 6 horas)
 - 6.1) Transporte hidráulico e pneumático em sistemas horizontais e verticais;
 - 6.2) Predição da queda de pressão e velocidade de transporte.
- 7. Agitação e Mistura (Tempo sugerido: 4 horas)
 - 7.1) Propriedades que influenciam na mistura;
 - 7.2) Mistura de líquidos;
 - 7.3) Cálculos de potência de agitadores e misturadores.

Bibliografia Recomendada: W. L. McCABE, J. C. SMITH e P. HARRIOT, "Unit Operations of Chemical Engineering", 6ª Ed., McGraw-Hill, 2001. A. S. FOUST, L. A. WENZEL, C. W. CLUMP, L. MAUS e L. B. ANDERSEN, "Princípios das Operações Unitárias", 2ª Ed., LTC Editora, 1982. R. H. PERRY e D. W. Green, "Perry's chemical engineers handbook", 7ª Ed., McGrawHill, 1997. R. GOMIDE, "Operações Unitárias", Vols. 1 e 3, Editora FCA, 1983. M. C. POTTER e D. C. WIGGERT, "Mecânica dos Fluidos", Thomson, 2004.

EQ741 – Fenômenos de Transporte III

- 1. Introdução à Transferência de Massa (Tempo sugerido: 4 horas)
 - 1.1) Aplicações na indústria

- 1.2) Estados da matéria
- 1.3) Forças intermoleculares
- 1.4) Termodinâmica e fenômenos de transporte
- 1.5) Definições de transferência de massa e força motriz
2. Coeficientes e Mecanismos de Difusão (Tempo sugerido: 8 horas)
 - 2.1) Difusão em gases
 - 2.2) Difusão em líquidos
 - 2.3) Difusão em sólidos cristalinos
 - 2.4) Difusão em sólidos porosos
 - 2.5) Difusão em membranas
 - 2.6) Equações e correlações para a estimativa do valor do coeficiente de difusão
3. Equação da Continuidade em Transferência de Massa em uma Única Fase (Tempo sugerido: 4 horas)
 - 3.1) Definições de concentração, velocidade e fluxo
 - 3.2) Obtenção da equação da continuidade do soluto
 - 3.3) Condições iniciais e de contorno
4. Difusão em Regime Permanente sem Reação Química (Tempo sugerido: 6 horas)
 - 4.1) Transferência de massa molecular em estado estacionário
 - 4.2) Transferência de massa molecular em estado pseudo-estacionário
 - 4.3) Contradifusão equimolar
 - 4.4) Difusão em membranas Fickianas
5. Difusão em Regime Transiente sem Reação Química (Tempo sugerido: 6 horas)
 - 5.1) Número de Biot mássico
 - 5.2) Difusão sem resistência externa à transferência de massa
 - 5.3) Influência da resistência externa à difusão
 - 5.4) Soluções analíticas e gráficas para a transferência de massa em geometrias básicas
 - 5.4.1 – Placa plana

5.4.2 – Esfera

5.4.3 – Cilindro

6. Difusão com Reação Química (Tempo sugerido: 6 horas)

6.1) Difusão com reação química heterogênea

6.1.1 – Reações catalíticas

6.1.2 – Módulo de Thiele

6.2) Difusão com reação química homogênea

6.3) Difusão transiente com reação química

7. Convecção Mássica (Tempo sugerido: 10 horas)

7.1) Definição de convecção mássica e coeficiente convectivo de transferência de massa

7.2) Análise de escala

7.3) Convecção mássica forçada: análise de escoamento e números adimensionais

7.4) Modelos para predição do coeficiente convectivo de transferência de massa

7.4.1 – Camada limite mássica

7.4.2 – Transferência de massa em regime turbulento

7.4.3 – Analogias entre transferência de massa e de quantidade de movimento

7.4.4 – Teorias do filme e da penetração

7.5) Convecção mássica natural

7.5.1 – A origem da convecção mássica natural

7.5.2 – Números adimensionais

7.6) Convecção mássica mista: critério para identificação do mecanismo de convecção mássica

7.7) Correlações para o coeficiente convectivo de transferência de massa: forçada, natural e mista

8. Transferência Simultânea de Calor e Massa (Tempo sugerido: 8 horas)

8.1) Aspectos gerais da transferência de calor

8.2) Números adimensionais

8.3) Transferência simultânea de calor e massa em um meio gasoso inerte

8.4) Teoria do bulbo úmido

9. Transferência de Massa entre Fases (Tempo sugerido: 8 horas)

9.1) Técnicas de separação

9.2) Transferência de massa entre fases:

9.2.1 – Modelo das duas resistências

9.2.2 – Coeficientes individuais, globais e de capacidade

9.3) Introdução às operações de transferência de massa

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:

M. A. CREMASCO, "Fundamentos de Transferência de Massa", 2a Ed., Editora da Unicamp, 2002.

J. R. WELTY, R. E. WILSON e C. C. WICKS, "Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer", 4a Ed., John Wiley & Sons, 2001.

E. L. CUSSLER, "Diffusion: Mass Transfer in Fluid Systems", 2a Ed., Cambridge University Press, 1997.

EQ771 – Instrumentação na Indústria Química

1. Conceitos Básicos de Instrumentação e Automação de Sistemas (Tempo sugerido: 2 horas)

2. Identificação e simbologia de Instrumentos (Tempo sugerido: 10 horas)

3. Sensores Primários – Temperatura (Tempo sugerido: 6 horas)

3.1) Termopares;

3.2) Termoresistências;

4. Sensores Primários – Pressão (Tempo sugerido: 6 horas)

4.1) Elementos mecânicos;

4.2) Elementos especiais (capacitivos, resistivos e indutivos).

5. Sensores Primários – Vazão (Tempo sugerido: 6 horas)

5.1) Medidores deprimogênios;

5.2) Medidores especiais.

6. Sensores Primários – Nível (Tempo sugerido: 6 horas)

6.1) Visores e flutuadores;

6.2) Medidores diferenciais;

6.3) Medidores especiais.

7. Atuadores (Tempo sugerido: 6 horas)

7.1) Válvulas de controle;

7.2) Inversores de frequência.

8. Controladores Lógicos Programáveis - PLC's (Tempo sugerido: 12 horas)

9. Sistemas Supervisórios (Tempo sugerido: 6 horas)

Bibliografia Recomendada: Bega, E. A.; Delmée, G.J.; Cohn, P.E.;; Bulgarelli, R.; Koch, R.; Finkel, V.S. Groover, M. P. Instrumentação Industrial. Editora Interciência. 2003.

EQ817 – Controle de Processos

1. Introdução – Sistemas, Malha Aberta e Malha Fechada (Tempo sugerido: 2 horas)

2. Modelagem Matemática de Sistemas Dinâmicos (Tempo sugerido: 8 horas)

2.1) Linearização de modelos;

2.2) Transformada de Laplace;

2.3) Função de transferência;

2.4) Diagrama de blocos.

3. Análise de Resposta Transitória (Tempo sugerido: 14 horas)

3.1) Sistemas de primeira ordem;

3.2) Sistemas de segunda ordem;

3.3) Sistemas de ordem superior;

3.4) Identificação de processos.

4. Análise de Resposta em Regime Estacionário (Tempo sugerido: 8 horas)

5. Projeto de malhas de controle por realimentação (feedback) (Tempo sugerido: 24 horas)

5.1) Estrutura da malha de controle SISO;

5.2) Tipos de controladores e ações básicas de controle;

5.3) Efeitos das ações integral e derivativa sobre o desempenho do sistema;

5.4) Análise de estabilidade;

5.5) Regras de sintonia para controladores.

6. Estratégias de Controle Avançado. Controle Cascata e Antecipativo (Tempo sugerido: 2 horas).

7. Sistema de controle em malhas múltiplas (Tempo sugerido: 2 horas)

Bibliografia Recomendada: Stephanopoulos, G. Chemical process control: An introduction to theory and practice. 1.ed. New Jersey: Prentice-Hall International Inc, 1984. 696p. Smith, C.A., Corripio, A. Princípios e Prática do Controle Automático de Processo. 3ª ed. LTC. 2008. Seborg, D., Thomas, F. E., Duncan, A. M. Process Dynamics and Control. J. Wiley., New York, 1989.

EQ861 - Preservação do Meio Ambiente

1. Introdução (Tempo sugerido: 2 horas)

1.1) Visão Histórica;

1.2) Conceito de Poluição;

1.3) Poluição do meio ambiente;

1.4) Legislação, Normas (ABNT, CONAMA): água, ar e solo.

2. Poluição Atmosférica (Tempo sugerido: 24 horas);

2.1) A atmosfera: evolução, termodinâmica, estrutura e composição;

2.2) Poluição atmosférica: tipos e classificação dos poluentes, meteorologia da poluição;

2.3) Poluição atmosférica de efeitos globais: redução da camada de ozônio e efeito estufa;

2.4) Poluição atmosférica de efeito regional: origem, destino e efeitos dos poluentes do ar;

2.5) Monitoramento da poluição atmosférica: monitoramento contínuo e descontínuo;

2.6) Inventário de emissões atmosféricas: conceitos, procedimentos, técnicas e modelos;

2.7) Dispersão de poluentes na atmosfera: conceitos, modelos e softwares;

2.8) Controle de emissões de poluentes: separadores inerciais, lavadores de gases, filtro de tecido, precipitador eletrostático, absorção, adsorção, conversores térmicos e catalíticos para COV e controle de NOx (queimadores de baixa emissão; processos catalíticos e não catalítico de redução).

3. Poluição das Águas (Tempo sugerido: 16 horas)

3.1) Aspectos gerais;

3.1.1 – Demanda e qualidade das águas;

3.1.2 – Fontes de abastecimento de água: o ciclo hidrológico, águas subterrâneas e superficiais.

3.2) Gerenciamento de efluentes líquidos:

3.2.1 – Natureza dos efluentes líquidos;

3.2.2 – Fontes e efeitos de contaminantes de efluentes líquidos;

3.2.3 – Caracterização dos efluentes líquidos: doméstico e industrial;

3.2.4 – Tratamento de sólidos suspensos;

3.2.5 – Tratamento biológico aeróbio e anaeróbio;

3.2.6 – Tratamento físico químico;

3.2.7 – Tratamento avançado;

3.2.8 – Tratamento e disposição final do lodo.

3.3) Conservação da água, reuso e reciclagem.

4. Resíduos Sólidos (Tempo sugerido: 18 horas)

4.1) Introdução;

4.2) Classificação dos resíduos;

4.3) Tratamento de resíduos;

4.4) Tratamento químico: oxidação, precipitação, redução, neutralização, troca iônica, extração com solvente;

4.5) Tratamento físico: filtração, destilação, decantação, centrifugação;

4.6) Tratamento biológico: landfarming, compostagem, biopilha e biodigestão;

4.7) Tratamento térmico: incineração térmica e catalítica;

4.8) Estabilização e solidificação: processos à base de cimento e polímeros, encapsulamento;

4.9) Tratamentos mistos: adsorção, biossorção de metais pesados, etc;

4.10) Disposição final: aterros industriais, fertirrigação, etc;

4.11) Armazenamento, transporte e manuseio: treinamento de pessoal, segregação, acondicionamento, armazenamento de resíduos e transporte;

4.12) Minimização da geração de resíduos: redução na fonte, reciclagem, reuso, etc;

4.13) Remediação de áreas contaminadas.

Bibliografia Recomendada: Standard handbook of environmental engineering / Robert A. Corbitt. Environmental engineering / Howard S. Peavy, Donald R. Rowe, George Tchobanoglous. Standard handbook of environmental engineering / Robert A. Corbitt. Environmental engineering and sanitation / Joseph A. Salvato Jr. Solid waste management / by D. J. Hagerty, Joseph L. Pavoni and John

E. Heer, Jr. - Handbook of solid waste disposal : materials and energy recovery / by J. L. Pavoni, John E. Heer, and D. Joseph Hagerty. The solid waste handbook : a practical guide / edited by William D. Robinson. Handbook of solid waste management, Frank Kreith. Resíduos sólidos industriais, CETESB, BAE 628.54/C738r. Atmospheric Chemistry and Physics from Air pollution to climate changes, John Seinfeld and Spyros N. Pandis, John Wiley & Sons, 1998. BRAGA, B et al. Introdução à Engenharia Ambiental. Prentice Hall, São Paulo, 2002. 305p. STERN, A. C. ; Boubel, R. W.; Turner, D. B. & Fox D. L.. Fundamentals of Air Pollution. 3ª Ed. Academic Press, Orlando. SEINFELD, John H. & Pandis, Spyros N. Atmospheric Chemistry and Physics. 1ª Ed. Wiley Interscience, Denver, 1998. 1234 p. Colin Baird, "Química Ambiental", Bookman Cia Editora, 2002, 2a. Edição. Boubel, R.W. et al., Fundamentals of air pollution, Academic Press, p.553, 1994.

EQ883 – Bioengenharia II

1. Introdução Geral (Tempo sugerido: 2 horas)

2. Cinética das reações homogêneas enzimáticas e microbianas (Tempo sugerido: 8 horas)

2.1) Comportamento cinético das reações com um único substrato (abordagem do equilíbrio rápido e do pseudo-estado estacionário);

2.2) Formas de determinação dos parâmetros cinéticos;

2.3) Efeitos do pH e da temperatura;

2.4) Inibição e desativação enzimática.

3. Cinética das reações microbianas (Tempo sugerido: 14 horas)

3.1) Comportamento das células em cultivos em batelada e formas de determinação da concentração celular;

3.2) Determinação das taxas específicas de consumo de substrato e da formação de produto e de células em sistemas homogêneos;

3.3) Modelagem matemática e determinação dos parâmetros do crescimento celular;

3.4) Efeito da temperatura e do pH no desempenho celular;

3.5) Conceitos e aplicações de Engenharia Metabólica.

4. Biorreatores homogêneos (Tempo sugerido: 12 horas)

4.1) Aspectos das fermentações em biorreatores ideais: tipos de biorreatores, critérios de seleção e operação;

4.2) Modelagem de biorreatores operando em batelada, batelada alimentada e em contínuo;

4.3) Aeração e agitação;

4.4) Esterilização.

5. Reações e biorreatores heterogêneos (Tempo sugerido: 8 horas)

5.1) Fermentação em meio sólido: conceitos, aspectos cinéticos de transferência de massa;

5.2) Enzimas e células imobilizadas: conceitos, tecnologia e biorreatores;

5.3) Reação-difusão em sistemas heterogêneos.

6. Processos de recuperação e purificação de bioprodutos (Tempo sugerido: 12 horas)

6.1) Conceito, relevância e estratégias;

6.2) Extração de proteínas;

6.3) Processos baseados nas diferenças de massa molar, solubilidade, carga elétrica, afinidade por ligantes, hidrofobicidade e de adsorção seletiva;

6.4) Aspectos considerados na seleção das técnicas de recuperação e purificação e comparação do desempenho das principais técnicas.

7. Aplicações tecnológicas do cultivo de células (Tempo sugerido: 4 horas)

7.1) Aspectos de mercado e processos de obtenção de produtos de interesse, como: etanol, fermento de panificação, ácido acético, plásticos biodegradáveis, antibióticos, enzimas industriais, biodiesel, vacinas virais e anticorpos monoclonais, dentre outros.

Bibliografia Recomendada: Bailey, J. E. e Ollis, D. F. - Biochemical Engineering Fundamentals, 2a edição, Editora McGraw-Hill, New York, 1986. Blanch, H. W. e Clark, D. S. - Biochemical Engineering, Editora Marcel Dekker Inc., New York, 1997. Doran, P. M. - Bioprocess Engineering Principles, 2a edição, Editora Academic Press Ltd., London, 1997. Walsh, G. e Headon, D. R. - Protein Biotechnology - J. Wiley, Chichester, 1994. Lehninger, A. L. - Princípios de Bioquímica, Sarvier, São Paulo, 2006. Schmidell, W.; Lima, U. A.; Aquarone, E.; Borzani, W.- Biotecnologia Industrial (volumes 1,2 e 3), Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, 2001. Scopes, R. K. - Protein Purification: Principles and Practice, Springer-Verlag New York Inc., Boston, 1994. Segel, I. H. - Biochemical calculations : how to solve mathematical problems in general biochemistry - J. Wiley, New York, 1976. Shuler, M. L. e Kargi, F. - Bioprocess Engineering Basic Concepts, Editora PrenticeHall International Inc., Englewood Cliffs, 1992.

(Proc. nº 18-P-19313/2025)