

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
EDITAL
CARGO DE PROFESSOR DOUTOR – MS-3.1

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(um) cargo de Professor Doutor, nível MS-3.1, em RTP, com opção preferencial para o RDIDP, nos termos do item 2, na Área de Fenômenos de Transferência de Quantidade de Movimento e na Área de Análise de Processos Químicos, nas disciplinas EQ-541 Fenômenos de Transporte I, EQ-502 Introdução à Análise de Processos e EQ-991 Análise e Simulação de Processos do Departamento de Engenharia de Sistemas Químicos da Faculdade de Engenharia Química da Universidade Estadual de Campinas.

1. DO REQUISITO MÍNIMO PARA INSCRIÇÃO

- 1.1. Poderá se inscrever no concurso o candidato que, no mínimo, seja portador do Título de Doutor.
 - 1.2. É desejável que o candidato tenha o seguinte perfil:
 - 1.2.1. Seja graduado em Engenharia Química com Doutorado em Engenharia Química ou em Engenharias correlatas
 - 1.2.2. A inscrição de candidato que deixar de atender ao perfil desejável não será indeferida por este motivo.
 - 1.2.2. A inscrição de candidato que deixar de atender ao perfil desejável não será indeferida por este motivo.

2. DO REGIME DE TRABALHO

- 2.1. Nos termos do artigo 109 do Estatuto da UNICAMP, o Regime de Dedicção 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 Dedicção Integral à Docência e à Pesquisa – CPDI – para avaliação de possível ingresso no Regime de Dedicção Integral à Docência e à Pesquisa – RDIDP.
- 2.3. O Regime de Dedicção 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 Dedicção Integral à Docência e à Pesquisa (RDIDP), conforme Deliberação CONSU-A-08/2010.
- 2.5. A remuneração inicial para o cargo de Professor Doutor, MS-3.1, da Carreira do Magistério Superior é a seguinte:
 - a) RTP – R\$ 1.675,01
 - b) RTC – R\$ 4.251,87
 - c) RDIDP – R\$ 9.663,20

3. DAS INSCRIÇÕES

3.1. As inscrições deverão ser feitas de forma presencial pelo candidato ou por seu procurador (procuração simples) nos dias úteis compreendidos dentro do prazo de 40 (quarenta) dias úteis, 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 de Engenharia Química, situada(o) na Cidade Universitária "Zeferino Vaz", Barão Geraldo.

Endereço: Avenida Albert Einstein, 500, FEQ - Bloco A, 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 e profissão, acompanhado dos seguintes documentos:
 - a) prova de que é portador do título de doutor de validade nacional. Para fins de inscrição, o candidato poderá apresentar apenas a Ata da defesa de sua Tese de Doutorado, ou documento oficial equivalente, sendo que a

comprovação do título de Doutor será exigida por ocasião da admissão. O candidato que tenha obtido o título de Doutor no exterior, caso aprovado, deverá obter, durante o período probatório, o reconhecimento do referido título para fins de validade nacional, sob pena de demissão;

b) documento de identificação pessoal, em cópia impressa;

c) sete exemplares impressos de memorial, com o relato das atividades realizadas e dos trabalhos publicados e demais informações, que permitam avaliação dos méritos do candidato, a saber:

c.1. títulos universitários;

c.2. curriculum vitae et studiorum;

c.3. atividades científicas, didáticas e profissionais;

c.4. títulos honoríficos;

c.5. bolsas de estudo em nível de pós-graduação;

c.6. cursos frequentados, congressos, simpósios e seminários dos quais participou.

d) um exemplar em cópia digitalizada em um *pen drive* de cada trabalho e documentos mencionados no memorial.

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

3.2.2. 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.

3.2.3. 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.

3.3. Recebida a documentação e satisfeitas as condições do edital, a Secretaria da Unidade encaminhará o requerimento de inscrição 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(s) área(s) em concurso, tendo este o prazo de 15 dias para emitir parecer circunstanciado sobre o assunto

3.3.1. O parecer de que trata o subitem anterior será submetido à aprovação da Congregação da Unidade, instância que deliberará sobre o deferimento de inscrições.

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

3.4. Os candidatos que tiveram os requerimentos de inscrição deferidos serão notificados a respeito da composição da Comissão Julgadora e seus suplentes, bem como do calendário fixado para as provas e do local de sua realização, por meio de edital a ser publicado no Diário Oficial do Estado e divulgado no sítio www.feq.unicamp.br/, com antecedência mínima de 20 (vinte) dias úteis do início das provas.

3.5. O prazo de inscrição poderá ser prorrogado, a critério da Unidade, por igual período, devendo ser publicado no Diário Oficial do Estado até o dia do encerramento das inscrições.

3.6. A critério da Unidade, o prazo de inscrições poderá ser reaberto, por igual período, até o final do dia útil imediatamente posterior ao do encerramento das inscrições.

4. DA COMISSÃO JULGADORA

4.1. A Comissão Julgadora será constituída de 05 (cinco) membros titulares e 02 (dois) suplentes, portadores, no mínimo, do Título de Doutor, cujos nomes serão aprovados pela Congregação da Unidade, e sua composição deverá observar os princípios constitucionais, em particular o da impessoalidade.

4.1.1. Pelo menos dois membros da Comissão Julgadora deverão ser externos à Unidade ou pertencer a outras instituições.

4.2. Caberá à Comissão Julgadora examinar os títulos apresentados, conduzir as provas do concurso e proceder às arguições a fim de fundamentar parecer circunstanciado, classificando os candidatos.

4.3. A Comissão Julgadora será presidida pelo membro da Unidade com a maior titulação. Na hipótese de mais de um membro se encontrar nesta situação, a presidência caberá ao docente mais antigo na titulação.

5. DAS PROVAS

5.1. O concurso constará das seguintes provas

a) prova escrita (peso 01)

b) prova de títulos (peso 01)

c) prova de arguição (peso 02)

d) prova didática (peso 02)

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, por qualquer que seja o motivo, caracterizará desistência do candidato e resultará em sua eliminação do certame.

5.4. Havendo provas de caráter eliminatório, estas devem ocorrer no início do concurso e seus resultados divulgados antes da sequência das demais provas.

5.4.1. Participarão das demais provas apenas os candidatos aprovados nas provas eliminatórias.

Prova escrita

5.5. A prova escrita versará sobre assunto de ordem geral e doutrinária, relativa ao conteúdo do programa das disciplinas ou conjunto de disciplinas em concurso.

5.5.1. No início da prova escrita, a Comissão Julgadora fará a leitura da(s) questão(ões), concedendo o prazo de 60 (sessenta) minutos para que os candidatos consultem seus livros, periódicos ou outros documentos bibliográficos, na forma impressa.

5.5.2. Findo o prazo estabelecido no item 5.5.1. não será mais permitida a consulta de qualquer material, e a prova escrita terá início, com duração de 04 (quatro) horas para a redação da(s) resposta(s).

5.5.3. As anotações efetuadas durante o período de consulta previsto no item 5.5.1 poderão ser utilizadas no decorrer da prova escrita, devendo ser rubricadas por todos os membros da Comissão Julgadora e anexadas na folha de resposta.

5.5.4. A prova escrita será elaborada com questões discursivas em nível de graduação, podendo conter ou não cálculos de engenharia, sendo permitido o uso de calculadoras científicas.

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

Prova Específica

5.6. Não haverá prova específica.

Prova de títulos

5.7 Na prova de títulos a Comissão Julgadora apreciará o memorial elaborado e comprovado pelo candidato no ato da inscrição.

5.7.1. Os membros da Comissão Julgadora terão o prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas para emitir o julgamento da prova de títulos.

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

Prova de arguição

5.8. Na prova de arguição o candidato será interpelado pela Comissão Julgadora sobre a matéria do programa da disciplina ou conjunto de disciplinas em concurso e/ou sobre o memorial apresentado na inscrição.

5.8.1. Na prova de arguição cada integrante da Comissão Julgadora disporá de até 30 (trinta) minutos para arguir o candidato que terá igual tempo para responder às questões formuladas.

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

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

Prova didática

5.9. A prova didática versará sobre o programa de disciplina ou conjunto de disciplinas em concurso (Anexo I) e nela o candidato deverá revelar cultura aprofundada no assunto.

5.9.1. A matéria para a prova didática será sorteada com 24 (vinte e quatro) horas de antecedência, de uma lista de 10 (dez) pontos, organizada pela Comissão Julgadora.

5.9.2. A prova didática terá duração de 50 (cinquenta) a 60 (sessenta) minutos, e nela o candidato desenvolverá o assunto do ponto sorteado, vedada a simples leitura do texto da aula, mas facultando-se, com prévia aprovação da Comissão Julgadora, o emprego de roteiros, apontamentos, tabelas, gráficos, diapositivos ou outros recursos pedagógicos utilizáveis na exposição.

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

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

5.11. A Comissão Julgadora poderá ou não descontar pontos quando o candidato não atingir o tempo mínimo ou exceder o tempo máximo pré-determinado para as provas didática e de arguição.

6. DA AVALIAÇÃO E JULGAMENTO DAS PROVAS

6.1. As provas de títulos, arguição, didática, escrita terão caráter classificatório.

6.1.1. A prova escrita também terá caráter eliminatório, independente do número de candidatos presentes.

6.1.1.1. Na hipótese da prova escrita ter caráter eliminatório, deverá ser observado o seguinte procedimento:

a) ao final da prova escrita cada examinador atribuirá ao candidato uma nota de 0 (zero) a 10 (dez), considerando o previsto no item 5.5. deste edital;

b) após a atribuição das notas, o resultado da prova escrita será imediatamente proclamado pela Comissão Julgadora em sessão pública;

c) serão considerados aprovados na prova escrita com caráter eliminatório os candidatos que obtiverem notas iguais ou superiores a 07 (sete), de, no mínimo, 03 (três) dos 05 (cinco) examinadores;

d) somente participarão das demais provas do concurso público os candidatos aprovados na prova escrita;

e) as notas atribuídas na prova escrita por cada um dos examinadores aos candidatos aprovados serão computadas ao final do concurso público para fins de classificação, nos termos do item 6.3 deste edital.

6.2. Ao final de cada uma das provas prevista no sub-item 5.1 deste edital, cada examinador atribuirá ao candidato uma nota de 0 (zero) a 10 (Dez)

6.2.1. 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.

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

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

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

6.4. A Comissão Julgadora, em sessão reservada, depois de 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. Também deverão constar do relatório os critérios de julgamento adotados para avaliação de cada uma das provas. Todos os documentos e anotações feitas pela Comissão

Julgadora para atribuição das notas deverão ser anexados ao processo do concurso público.

6.4.1. Ao relatório da Comissão Julgadora poderão ser acrescentados relatórios individuais de seus membros.

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

6.5.1. Serão considerados habilitados os candidatos que obtiverem, da maioria dos examinadores, nota final mínima sete.

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

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

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

6.5.5. 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.

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

6.6. As sessões de que tratam os itens 6.2.1 e 6.5 deverão se realizar no mesmo dia em horários previamente divulgados.

6.7. 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.

6.8. 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.

6.9. 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 ao sorteio do ponto da prova didática;
- c) Não comparecer a qualquer uma das provas, exceto a prova de títulos.

8. DO RECURSO

8.1. O candidato poderá interpor recurso contra o resultado do concurso, exclusivamente de nulidade, ao Conselho Universitário, no prazo de 05 (cinco) dias úteis, a contar da publicação prevista no item 6.9 deste edital.

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

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

8.1.3. Recursos extemporâneos não serão recebidos.

8.2. 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 o conhecimento e a 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, 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 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. Até 60 (sessenta) dias após a publicação da homologação do concurso o candidato poderá solicitar a retirada dos memoriais (item 3.2. "c" e "d") entregues no ato da inscrição e que não foram utilizados pela Comissão Julgadora, mediante requerimento protocolado na Secretaria da(o) Faculdade de Engenharia Química. Após este prazo, se não retirados, os memoriais serão descartados.

9.8. O presente concurso obedecerá às disposições contidas na Deliberação CONSU-A-30/13 e Portaria Interna FEQ número 04/2014, que estabelece os requisitos e procedimentos internos da Faculdade de Engenharia Química para a realização dos concursos.

9.8.1. Cópia da Deliberação CONSU-A-30/13 poderá ser obtida no sítio www.sg.unicamp.br ou junto à Secretaria da Faculdade de Engenharia Química, que poderá prestar quaisquer outras informações relacionadas ao concurso público.

9.9. 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.

9.10. Qualquer alteração nas regras de execução do concurso deverá ser objeto de novo Edital.

Anexo I – Programas das Disciplinas

EQ-502 Introdução à Análise de Processos

Ementa:

Simulação e análise de processos. Modelos. Solução de equações diferenciais ordinárias. Métodos numéricos. Solução em séries de potências. Funções de Bessel. Transformação de Laplace. Séries de Fourier. Casos típicos de equações diferenciais parciais; separação de variáveis; métodos numéricos. Técnicas simples de otimização e sua aplicação.

Programa Detalhado

1. Introdução (Tempo sugerido: 2 horas)
2. Modelagem de Processos Químicos e Estratégia de Resolução (Tempo sugerido: 10 horas)
 - 2.1) Aplicação dos conceitos de modelagem matemática em processos em estado estacionário e transiente
 - 2.2) Implicações na resolução dos métodos matemáticos escolhidos para a solução do Problema
3. Sistemas de Equações Algébricas (Tempo sugerido: 14 horas)
 - 3.1) Resolução de sistemas de equações lineares – Método de Gauss
 - 3.2) Resolução de sistemas de equações não-lineares – Método de Newton-Raphson
 - 3.3) Diferenciação numérica
4. Aplicações da Modelagem Matemática a Processos Químicos (Tempo sugerido: 6 horas)
5. Ajuste de Curvas (Tempo sugerido: 4 horas)
 - 5.1) Método dos mínimos quadrados sem peso
 - 5.2) Método dos mínimos quadrados com peso
6. Interpolação (Tempo sugerido: 4 horas)
 - 6.1) Interpolação linear
 - 6.2) Interpolação lagrangiana
7. Integração Numérica (Tempo sugerido: 4 horas)
 - 7.1) Método dos trapézios
 - 7.2) Método de Simpson
8. Sistemas de Equações Diferenciais (Tempo sugerido: 16 horas)
 - 8.1) Equações diferenciais ordinárias: método de Euler e de Runge Kutta
 - 8.2) Equações diferenciais parciais: método das diferenças finitas

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:

- JENSON, V. G. e G. V. Jeffreys, *Mathematical methods in chemical engineering*, 2.ed., London : Academic Press, 1977.
- LUYBEN, William L., *Process modeling, simulation, and control for chemical engineers*, 2.ed., London: McGraw-Hill, 1990.
- BOYCE, W. E. e R.C. DiPrima, *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*.
- DAVIS, Mark E., *Numerical methods and modeling for chemical engineers*, N.Y. : J. Wiley.
- HILDEBRAND, H.F.B., *Advanced Calculus for Applications*.
- CONTE S.P. e CARL de BOOR, *Elementary Numerical Analysis*.
- CHURCHILL, R. V., *Fourier Series and Boundary Value Problems*.
- PALM, William J., *Modeling, analysis and control of dynamic systems*, New York : J. Wiley, 1983.
- FRANKS, R.G.E., *Modeling and Simulation in Chemical Engineering*, N.Y., Wiley- Interscience.
- HARTMANN, K. e Klaus Kaplick, *Analysis and synthesis of chemical process systems*, Amsterdam: Elsevier, c1990.

EQ541 – Fenômenos de Transporte I

Ementa:

Estática e cinemática de fluidos. Equações gerais da dinâmica dos fluidos. Relações integrais e diferenciais. Fluidos newtonianos e não newtonianos. Análise dimensional e similaridade. escoamento laminar e turbulento de fluidos newtonianos. Camada limite. escoamento em dutos.

Programa Detalhado

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.
- F. WHITE, "Mecânica dos Fluidos", 4a Ed., McGraw-Hill, 2002.
- C. POTTER e D. C. WIGGERT, "Mecânica dos Fluidos", Thomson, 2004.
- H. SHAMES, "Mecânica dos Fluidos", Vols. 1 e 2, 2a Ed., Edgard Blücher, 1996.
- R. B. BIRD, W. E. STEWART and E. N. LIGHTFOOT, "Transport Phenomena", 2a Ed., 2002.
- R. W. FOX e A. T. McDONALD, "Introdução à Mecânica dos Fluidos", 6a Ed., LTC, 2006.

EQ-991 Análise e Simulação de Processos

Ementa

Simulação de processos. Modelos matemáticos e físicos. Simulação de processos por computador. Identificação de parâmetros. Otimização de processos

Programa Detalhado

1. Introdução (Tempo sugerido: 2 horas)
2. Modelagem e Simulação de Processos em Regime Permanente (Tempo sugerido: 14 horas)
 - 2.1) Estudo de casos: sistemas lineares
 - 2.2) Estudo de casos: sistemas não lineares
3. Otimização de Processos Químicos (Tempo sugerido: 16 horas)
 - 3.1) Otimização linear
 - 3.2) Otimização não linear – reconciliação de dados
4. Modelagem e Simulação de Processos em Regime Transiente (Tempo sugerido: 14 horas)
 - 4.1) Sistemas de equações diferenciais ordinárias
 - 4.2) Sistemas rígidos de equações diferenciais ordinárias
5. Simuladores de Processo (Tempo sugerido: 14 horas)
 - 5.1) Introdução aos simuladores de processo
 - 5.2) Aplicações de simulações de processo em regime estacionário
 - 5.3) Aplicações de simulações de processo em regime transiente

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:

- Silebi, C. A., Schiesser, W. E., "Dynamic Modeling of Transport Process Systems", Academic Press Inc., 1992.
- Edgar, T. F., Himmelblau, D. M. e Lasdon, L., "Optimization of Chemical Processes", McGraw-Hill, 2001.

Campinas, 24 de fevereiro de 2015