

# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

## EDITAL FCA - 13/2013

A Universidade Estadual de Campinas torna pública a abertura de inscrições para o concurso de provas e títulos para obtenção do título de livre docente na área de Engenharia, nas disciplinas LE-401 Estrutura e Propriedade dos Materiais e LE-608 Processos de Fabricação I, da Faculdade de Ciências Aplicadas, da Universidade Estadual de Campinas.

### INSTRUÇÕES

#### I – DAS INSCRIÇÕES

**1.** As inscrições serão recebidas, pelo prazo de 30 dias a contar da publicação deste Edital, de segunda à sexta-feira, das 09 às 12 e das 14 às 17 horas, na Área de Recursos Humanos da Faculdade de Ciências Aplicadas, situada à Rua Pedro Zaccaria, 1300, Jardim Santa Luiza, em Limeira, São Paulo.

**1.1.** Poderão se inscrever ao concurso graduados em Curso Superior, portadores do título de Doutor, conferido pelo menos três (3) anos antes da data da inscrição, nos termos do Artigo 172 do Regimento Geral da UNICAMP.

**1.2.** O registro da solicitação da inscrição será feito mediante apresentação, pelo candidato, de requerimento dirigido ao Diretor da Unidade, indicando: nome, domicílio e profissão, fazendo-o acompanhar dos seguintes documentos:

**a.** Diploma de Curso Superior, que inclua a matéria da disciplina ou conjunto de disciplinas em Concurso ou afim;

**b.** Título de Doutor;

**c.** Cédula de Identidade;

**d.** Oito (08) exemplares de Tese ou do Conjunto da Produção Científica, Artística ou Humanística do candidato após seu doutoramento e por ele apresentado de forma a evidenciar a sua contribuição nos campos da ciência, das artes ou humanidades;

**e.** Um (01) exemplar de cada trabalho ou documento relacionado no Memorial.

**f.** Oito (08) exemplares do Memorial, impresso, contendo tudo o que se relacione com a formação científica, artística, didática e profissional do candidato, principalmente as atividades relacionadas com a disciplina ou conjunto de disciplinas em Concurso, a saber:

**f.1.** Indicação pormenorizada de sua educação secundária, precisando épocas, locais e instituições em que estudou, se possível menção de notas, prêmios ou outras distinções obtidas;

**f.2.** Descrição minuciosa de seus estudos superiores, com indicação das épocas e locais em que foram realizados, e relação de notas obtidas;

**f.3.** Indicação dos locais em que exerceu sua profissão, em sequência cronológica, desde a conclusão dos estudos superiores até a data da inscrição ao Concurso;

**f.4.** Indicação pormenorizada de sua formação científica ou artística;

**f.5.** Relatório de toda sua atividade científica, artística, técnica, cultural e didática, relacionada com a área em Concurso, principalmente a desenvolvida na criação, organização, orientação e desenvolvimento de núcleos de ensino e pesquisa;

**f.6.** Relação dos trabalhos publicados com os respectivos resumos;

**f.7.** Relação nominal dos títulos universitários relacionados com a disciplina ou conjunto de disciplinas em Concurso, bem como outros diplomas e outras dignidades universitárias e acadêmicas.

**1.3.** Todas as informações serão, obrigatoriamente, documentadas por certidões ou por outros documentos, a juízo da Congregação da Unidade.

**1.4.** O Memorial poderá ser aditado, instruído ou completado até a data fixada para o encerramento do prazo para inscrições.

**1.5.** Os candidatos serão notificados por Edital, com antecedência mínima de 30 (trinta) dias, a respeito da composição da Comissão Julgadora e da fixação do calendário de provas, que será publicado no DOE após a aprovação das inscrições pela Congregação da Unidade.

## **II - DA COMISSÃO JULGADORA DO CONCURSO**

**2.** A Comissão Julgadora do concurso será constituída de 5(cinco) membros aprovados pela Congregação da Unidade, entre especialistas de renome na disciplina ou conjunto de disciplinas em concurso, 2 (dois) dos quais pertencerão ao corpo docente da Universidade, escolhidos entre professores de nível MS-6 ou MS-5, em exercício na Universidade, e os 3 (três) restantes escolhidos entre professores dessas categorias ou de categorias equivalentes pertencentes a estabelecimentos de ensino superior oficial ou profissionais de reconhecida competência na disciplina ou conjunto de disciplinas em concurso, pertencentes a instituições técnicas, científicas ou culturais do País ou do exterior.

## **III - DAS PROVAS**

**3.** O presente concurso constará das seguintes provas:

**I.** Prova de Títulos;

**II.** Prova Didática;

**III.** Prova de Defesa de Tese ou avaliação do conjunto da produção científica, artística ou humanística do candidato após o seu doutoramento e por ele apresentado de forma a evidenciar a sua contribuição nos campos da ciência, das artes ou humanidades.

**3.1.** A Prova de Títulos consistirá na avaliação pela Comissão Julgadora, com base no memorial apresentado, dos títulos do candidato, emitindo parecer circunstanciado em que se realce sua criatividade na ciência, nas artes ou humanidades e suas qualidades como professor e orientador de trabalhos.

**3.1.1.** No julgamento de títulos será considerado cada um dos itens abaixo, por ordem decrescente de valor:

**a.** Atividades didáticas de orientação, de ensino e pesquisa;

**b.** Atividades científicas, artísticas, culturais e técnicas relacionadas com a matéria em concurso;

**c.** Títulos universitários; e

**d.** Diplomas de outras dignidades universitárias e acadêmicas.

**3.2.** A prova didática versará sobre o programa de disciplina ou conjunto de disciplinas ministradas na Universidade no ano anterior ao concurso e nela o candidato deverá revelar cultura aprofundada no assunto.

**3.2.1.** A matéria para a prova didática será sorteada na presença de, no mínimo, 3 membros da Comissão Julgadora, com 24 horas de antecedência, de uma lista de 10 pontos organizada pela referida Comissão.

**3.2.2.** A prova didática terá a duração de 50 a 60 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, dispositivos ou outros recursos pedagógicos utilizáveis na exposição.

**3.3.** A tese a ser defendida pelo candidato deverá basear-se em trabalho de pesquisa original. No caso de o candidato optar pela apresentação do conjunto de sua produção científica, artística ou humanística, realizada após o doutoramento, este conjunto de trabalhos será organizado de modo a demonstrar a capacidade crítica do candidato, bem como a originalidade de suas pesquisas.

**3.3.1.** A arguição será feita pela Comissão Julgadora, cabendo a cada examinador 30 minutos e igual prazo ao candidato para responder. A critério do candidato, poderá haver diálogo e neste caso, os tempos serão somados.

## **IV - DO JULGAMENTO DAS PROVAS**

**4.** Cada examinador atribuirá notas de 0 (zero) a 10 (dez) a cada uma das provas.

**4.1.** A nota final de cada examinador será a média ponderada das notas por ele atribuídas às provas.

**4.2.** Os candidatos que alcançarem, de 3 (três) ou mais examinadores, a média mínima 7,0 (sete), serão julgados habilitados à Livre-Docência.

**4.3.** A Comissão Julgadora, terminadas as provas, emitirá um parecer circunstanciado, único e conclusivo, sobre o resultado do concurso que será submetido à homologação da

Congregação da Unidade, instância final de mérito para deliberação.

## **V - DA DIVULGAÇÃO DO PARECER DA COMISSÃO JULGADORA**

5. O parecer final da Comissão Julgadora, homologado pela Congregação da Faculdade de Ciências Aplicadas, será publicado no DOE.

## **VI - DO RECURSO**

6. Do julgamento do concurso caberá recurso, exclusivamente de nulidade, para a Câmara de Ensino, Pesquisa e Extensão.

## **VII – DA LEGISLAÇÃO**

7. O presente concurso obedecerá as disposições contidas na Deliberação CONSU-A-05/2003 e Deliberação CONSU 14/2012 que estabelece o perfil de Professor Associado I (MS-5.1) da Faculdade de Ciências Aplicadas.

## **ANEXO I – PROGRAMAS/EMENTAS DAS DISCIPLINAS**

### **LE401 - Estrutura e Propriedade dos Materiais**

#### **EMENTA**

Princípios da estrutura e defeitos cristalinos aplicados à materiais metálicos. Difusão atômica. Soluções sólidas. Diagramas de fase. Propriedades dos materiais metálicos e não metálicos. Estrutura e propriedade dos materiais cerâmicos. Estrutura e propriedade dos materiais poliméricos. Noções sobre materiais conjugados.

#### **OBJETIVOS**

Abordar os principais tópicos relativos à Ciência e Engenharia dos Materiais. Aspectos como a estrutura atômica, organização espacial da matéria, defeitos cristalinos, difração de raios X, materiais amorfos (não-cristalinos), difusão no estado sólido, a relação microestrutura-propriedade e as principais propriedades dos materiais (mecânicas, térmicas, óticas, elétricas, magnéticas e supercondutoras) são apresentadas de modo didático e mediante a aplicação em casos práticos para fixação dos conceitos.

#### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

1. Estrutura atômica; ligação iônica; número de coordenação; ligação covalente; ligação metálica; ligação de van der Waals.
2. Estrutura cristalina : os sete sistemas e as quatorze redes de Bravais; estruturas de metais, cerâmicas e polímeros; estruturas de semicondutores; direções e planos atômicos; Lei de Bragg e difração de raios X.
3. Defeitos em cristais e estruturas não-cristalinas : a solução sólida; defeitos de ponto; defeitos lineares (discordâncias); defeitos planares; sólidos não-cristalinos; quasicristais; microscopia.
4. Difusão : processos termicamente ativados; produção térmica de defeitos de ponto; defeitos de ponto e difusão no estado sólido; difusão em estado estacionário; caminhos de difusão alternativos.
5. Diagrama de Fases : a regra das fases; o digrama de fases: transformações eutética; eutetóide e peritética; a regra da alavanca; desenvolvimento microestrutural durante resfriamento lento.
6. Fundamentos de Propriedades Mecânicas: Conceito e importância das propriedades mecânicas dos materiais; Conceitos Gerais de elasticidade e plasticidade; Relação entre propriedades e microestrutura; Importância das propriedades na seleção de materiais, conformação mecânica e projeto de componentes estruturais;
7. Propriedades mecânicas dos materiais cerâmicos e compósitos: Propriedades mecânicas e termomecânicas; correlação entre as propriedades, microestruturas e composições dos materiais cerâmicos e compósitos; Transição frágil-dúctil; Módulo de

ruptura a frio e a quente; Módulos elásticos; Energia de fratura; Tenacidade à fratura, propagação de trincas e tenacificação; Dureza; Resistência ao choque térmico e danos por choque térmico.

8. Propriedades Mecânicas de Materiais Poliméricos : Propriedades mecânicas típicas de materiais poliméricos; Noções de viscoelasticidade; Correlação entre as propriedades mecânicas e a estrutura de polímeros; Mecanismos de deformação em polímeros amorfos e semicristalinos; Elasticidade da borracha.

9. Propriedades Elétricas: Condução Elétrica; Portadores de Carga e Condução: metais, semicondutores, isolantes; Níveis de Energia e Bandas de Energia: Condução em termos do Modelo de Bandas; Resistividade Elétrica de Metais; Semicondutores: intrínsecos, extrínsecos e compostos; Isolantes: Propriedades Dielétricas.

10. Propriedades Magnéticas: Conceitos básicos: dipolos magnéticos, vetores de campo magnético, origem dos momentos magnéticos; Diamagnetismo e Paramagnetismo; Ordenamento Magnético: Ferromagnetismo; Antiferromagnetismo e Ferrimagnetismo; Influência da Temperatura no Comportamento Magnético; Domínios e Histerese: Materiais Magnéticos Macios (Moles) e Duros.

11. Propriedades Térmicas : Condutividade térmica : Contribuição da rede cristalina para condutividade térmica (Fônons); Contribuição eletrônica para a condutividade térmica; Diferenças entre materiais metálicos, semicondutores e isolantes. Capacidade calorífica; Contribuições eletrônicas e fonônicas para a capacidade calorífica; Transições de primeira e segunda ordem no calor específico dos materiais.

12. Propriedades ópticas: Índice de refração; Refletância; Transparência Translucidez e opacidade; Aplicações em dispositivos opto-eletrônico.

## **LE608-Processos de Fabricação I**

### **EMENTA**

- ▲ Conceito/Definição e Classificação dos processos de Soldagem.
- ▲ Metalurgia e Soldagem: Zona Termicamente Afetada, Precipitação, Envelhecimento e Crescimento de grãos.
- ▲ Conceito/Definição e Classificação dos processos de fundição: moldes colapsáveis e permanentes.
- ▲ Fundição em molde de areia.
- ▲ Fundição em molde permanente: Gravidade, Centrífuga e Cera Perdida
- ▲ Fundição e Solidificação: Nucleação, crescimento, taxa de resfriamento, composição química.
- ▲ Análise térmica: Curva de resfriamento de metais puros e ligas.
- ▲ Solidificação e Diagrama de fases.
- ▲ Defeitos de Fundição: segregação, porosidade, gota fria,
- ▲ Solidificação: Ligas binárias: monofásicas e bifásica.
- ▲ Formação de macro e microestruturas de solidificação: Zonas estruturais (grãos colunares, grãos equiaxiais e zona coquilhada)
- ▲ Formação da microestrutura: celular e dendrítica.
- ▲ Método de refino de grãos: térmico, mecânico e químico.
- ▲ Correlação entre Estrutura de Solidificação e Resistências Mecânica e à Corrosão.

### **OBJETIVOS**

- ▲ Estabelecer fundamentos e fomentar uma visão prática e teórica dos processos de soldagem, tanto dos processos por fusão, transformações no estado sólido
- ▲ Fomentar conceitos básicos sobre os processos de fabricação no setor metal-mecânico. Processos mecânicos (tensão no estado sólido) e metalúrgicos (emprego de temperatura no estado líquido).
- ▲ Reconhecer os fenômenos e equipamentos utilizados nos processos de soldagem e fundição/solidificação.
- ▲ Conhecer e aplicar as técnicas de processamento: soldagem fundição.
- ▲ Otimizar os processos (soldagem e fundição) em termos de propriedades mecânicas e resistência à corrosão.
- ▲ Aplicar os fundamentos e conceitos aprendidos em ligas ferrosas e não-ferrosas.

## **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

1. Noções gerais sobre os processos de fabricação
  - 1.1 processos mecânicos (com aplicação de tensão no estado sólido)
  - 1.2 processos metalúrgicos (emprego de temperatura a partir do estado líquido).
  - 1.3 Planejamento de Processos: tipos de processos de fabricação.
2. Fundamentos de soldagem: Arco elétrico e Transferência metálica na soldagem.
3. Processos de soldagem por Arco Elétrico
  - 3.1 eletrodo revestido.
  - 3.2 TIG (Tungsten Inert Gas).
  - 3.3 MIG/MAG (metal inert gas/metal active gas).
  - 3.4 Arco submerse
  - 3.5 Plasma
4. Processos de soldagem e corte com gás
  - 4.1 Por gás
  - 4.2 oxicorte
  - 4.3 por resistência
  - 4.4 brasagem e soldabrasagem
5. Processos de soldagem não-convencionais: eletroescória, laser, por atrito, etc.
6. Metalurgia da soldagem. Solidificação da poça fundida. Zona termicamente afetada. Qualidade e custo nos processos de soldagem.
7. Fundamentos e conceitos de Solidificação.
8. Classificação dos processos de fundição: moldes colapsáveis e permanentes. Fundição em molde de areia. Fundição em molde permanente: Gravidade, Centrífuga e Cera Perdida.
- 9 Fundição e Solidificação: Nucleação, crescimento, taxa de resfriamento, composição química.
- 10 Análise térmica: Curva de resfriamento de metais puros e ligas. Solidificação e Diagrama de fases. Defeitos de Fundição: segregação, porosidade, gota fria,
- 11 Solidificação: Ligas binárias: monofásicas e bifásica.
- 12 Formação de macro e microestruturas de solidificação: Zonas estruturais (grãos colunares, grãos equiaxiais e zona coquilhada).
- 13 Formação da microestrutura: celular e dendrítica.
- 14 Método de refino de grãos: térmico, mecânico e químico.
- 15 Correlação entre Estrutura de Solidificação e Resistências Mecânica e à Corrosão.

## **ANEXO II – BIBLIOGRAFIA**

- ASKELAND, Donald R; PHULÉ, Pradeep P. Ciência e engenharia de materiais. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- CALLISTER, William D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2008.
- CALLISTER, W. D. Materials science and engineering: an introduction. 5th ed. New York, NY: John Wiley, 2000.

GARCIA, Amauri. Solidificação: fundamentos e aplicações. 2. ed. Campinas, SP: UNICAMP, 2007.

GARCIA, A.; SPIM, J. A.; SANTOS, C. A. dos. Ensaio dos materiais. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2000.

SHACKELFORD, James F. Ciência dos materiais. 6. ed. São Paulo, SP: Pearson/Prentice Hall, 2008.

WAINER, E.; BRANDI, S. D.; MELLO, F. D. H. de. Soldagem: processos e metalurgia. São Paulo, SP: Edgard Blucher, 1992.