

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
EDITAL  
CARGO DE PROFESSOR DOUTOR – MS-3

A 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, em RTP, com opção preferencial para o RDIDP, nos termos do item 2, na área de Teoria das Estruturas, nas disciplinas CV-612 Teoria das Estruturas I e CV-712 Teoria das Estruturas II, na área de Resistência dos Materiais, nas disciplinas CV-411 Mecânica dos Sólidos I e CV-511 Mecânica dos Sólidos II, na área Complementar I, na disciplina CV-312 Mecânica Geral e na área de Concepção Estrutural, nas disciplinas AU-401 Estruturas I: Introdução, AU-402 Estruturas II: Resistência e AU-403 Estruturas III: Estática, do Departamento de Estruturas da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo 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.

### **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 idéias 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](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 da Carreira do Magistério Superior é a seguinte:

- a) RTP – R\$ 1.423,29
- b) RTC – R\$ 3.612,91
- c) RDIDP – R\$ 8.211,02

### **3. DAS INSCRIÇÕES**

**3.1.** As inscrições serão recebidas todos os dias úteis compreendidos dentro do prazo de 60 (sessenta) dias, a contar da publicação deste edital no Diário Oficial do Estado – DOE –, no horário das 09 às 12 e das 14 às 17 horas, na Secretaria da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, situada na Cidade Universitária “Zeferino Vaz”, Barão Geraldo.

Endereço: Avenida Albert Einstein, 951 - Campinas, SP.

**3.2.** A inscrição será efetuada mediante requerimento dirigido ao Diretor da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Prof. Dr. Paulo Sérgio Franco Barbosa, 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, sendo que a comprovação do título de Doutor será exigida por ocasião da admissão. Os candidatos que tenham obtido o título de Doutor no exterior, caso aprovados, deverão 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;

**c)** sete exemplares de memorial, com o relato das atividades realizadas e a comprovação 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 ou cópia de cada trabalho ou documento mencionado 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 Diretor da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, que a submeterá ao Departamento, ou a outra instância competente, definida pela Congregação da Unidade a que estiver afeta a área 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 Congregação da Unidade, que encaminhará o requerimento de inscrição com toda a documentação à deliberação da Câmara de Ensino Pesquisa e Extensão – CEPE.

**3.3.2.** O requerimento de inscrição no concurso será deferido se o candidato obtiver o voto favorável da maioria absoluta dos membros presentes na Sessão da CEPE.

**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, com antecedência mínima de 30 (trinta) dias do início das provas.

#### **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 indicados pela Congregação da Unidade e aprovados pela CEPE.

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

**4.2.** Poderão integrar a Comissão Julgadora profissionais de reconhecida competência na disciplina ou conjunto de disciplinas em concurso, pertencentes a instituições técnicas, científicas ou culturais do país ou do exterior.

**4.3.** 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.

## **5. DAS PROVAS**

**5.1.** O concurso constará das seguintes provas:

- a)** prova específica (peso 01);
- b)** prova de títulos (peso 02 );
- c)** prova de arguição (peso 01);
- d)** prova didática (peso 01 ).

**5.2.** A prova específica consistirá de:

**a)** uma prova escrita dissertativa, que versará sobre assunto de ordem geral e doutrinária, relativa ao conteúdo do programa das disciplinas ou conjunto de disciplinas em concurso.

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

**5.2.2.** Findo o prazo estabelecido no item 5.2.1 não será mais permitida a consulta de qualquer material, e a prova específica escrita terá início, com duração de 04 (quatro) horas para a redação da(s) resposta(s).

**5.2.3.** As anotações efetuadas durante o período de consulta previsto no item 5.2.1 poderão ser utilizadas no decorrer da prova específica, devendo ser rubricadas por todos os membros da Comissão Julgadora e anexadas na folha de resposta.

**5.3.** Na prova de títulos a Comissão Julgadora apreciará o memorial elaborado e comprovado pelo candidato.

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

**5.4.** 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.

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

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

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

**5.5.1.** 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.

**5.5.2.** 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.

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

**5.7.** 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 e específica terão caráter classificatório.

**6.1.1.** A prova específica também terá caráter eliminatório, caso tenham se inscrito mais de 08 (oito) candidatos.

6.1.1.2. Ao final da prova específica cada examinador atribuirá ao candidato uma nota de 0 (zero) a 10 (dez), considerando o previsto no item 5.2 deste edital.

6.1.1.3. Após a atribuição das notas, o resultado da prova específica será imediatamente proclamado pela Comissão Julgadora em sessão pública.

6.1.1.4. Serão considerados aprovados na prova específica os candidatos que obtiverem notas iguais ou superiores a 07 (sete), de, no mínimo, 03 (três) dos 05 (cinco) examinadores.

6.1.1.5. Somente participarão das demais provas do concurso público os candidatos aprovados na prova específica.

6.1.1.6. As notas atribuídas na prova específica 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 previstas nas alíneas "b", "c" e "d" do subitem 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 e colocadas em envelope lacrado e rubricado, após a realização de cada prova. Ao final de todas as provas do concurso, em sessão pública, os envelopes serão abertos pela Comissão Julgadora.

**6.3.** Ao término das provas, cada candidato terá de cada examinador uma nota final, que será a média ponderada das notas atribuídas pelo examinador ao candidato.

**6.3.1.** 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.

**6.3.2.** Cada examinador fará a classificação dos candidatos pela seqüência decrescente das notas finais por ele apuradas e indicará o(s) candidato(s) para preenchimento da(s) vaga(s) existente(s), de acordo com as notas finais obtidas nos termos do item anterior. O próprio examinador decidirá os casos de empate, com critérios que considerar pertinentes.

**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, da 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 presente 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.** Será indicado para nomeação o candidato que obtiver o primeiro lugar, isto é, maior número de indicações da Comissão Julgadora.

**6.5.3.** O empate nas indicações será decidido pela Comissão Julgadora, prevalecendo sucessivamente a média geral obtida e o maior título universitário. Persistindo o empate a decisão caberá, por votação, à Comissão Julgadora. O presidente terá voto de desempate, se couber.

**6.5.4.** Excluído o candidato em primeiro lugar, procedimento idêntico será efetivado para determinação do candidato aprovado em segundo lugar, e assim subsequentemente até a classificação do último candidato aprovado.

**6.5.4.1.** Para as classificações seguintes deverão ser desconsideradas as indicações do candidato já classificado e considerada a ordem de classificação feita por cada um dos examinadores para os candidatos remanescentes.

**6.6.** As sessões de que tratam os itens 6.2.1 e 6.5 serão realizadas no mesmo dia em horários previamente divulgados.

**6.7.** O parecer da Comissão Julgadora será submetido à Congregação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, que só poderá rejeitá-lo, no todo ou em parte, por 2/3 (dois terços) de seus membros presentes, quando unânime, ou por maioria absoluta, também de seus membros presentes, quando o parecer apresentar apenas três assinaturas concordantes dos membros da Comissão Julgadora.

**6.8.** O resultado final do concurso será submetido à homologação da Câmara de Ensino, Pesquisa e Extensão - CEPE.

**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, 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 site da Secretaria Geral da UNICAMP ([www.sg.unicamp.br](http://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 site [www.sg.unicamp.br](http://www.sg.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 (02) dois anos, 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) entregues no ato da inscrição e que não foram utilizados pela Comissão Julgadora, mediante requerimento protocolado na Secretaria da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Após este prazo, se não retirados, os memoriais poderão ser descartados.
- 9.8.** O presente concurso obedecerá às disposições contidas na Deliberação CONSU-A-03/03 e Deliberação CONSU 353/2003, que estabelece os requisitos e procedimentos internos da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo para a realização dos concursos.
- 9.8.1.** Cópia(s) da(s) Deliberação(ões) mencionada(s) poderá(ão) ser obtida(s) no site [www.sg.unicamp.br](http://www.sg.unicamp.br) ou junto a Secretaria da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, 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.

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

## **CV 612 - TEORIA DAS ESTRUTURAS I**

### **RESOLUÇÃO DE TRELIÇAS**

1. Revisão da resolução de treliças
2. Equilíbrio de nó
3. Equilíbrio global
4. Corte de Ritter
5. Treliças - cargas fora dos nós/associados/ Polenceau
6. Cargas fora dos nós
7. Carga equivalente
8. Sobreposição de carregamentos
9. Treliças associadas – metodologia de resolução
10. Utilização do software "Mathemática na resolução de treliças

### **RESOLUÇÃO DE VIGAS DE GERBER**

1. Vigas Gerber
2. Utilidade das vigas Gerber
3. Resolução das vigas Gerber por transmissão de carregamento

### **ARCOS TRI-ARTICULADOS**

1. O arco como elemento estrutural
2. Descrição formal do arco
3. Cálculo da reação de apoio
4. Viga de substituição
5. Forma de linha de pressões

### **O PRINCÍPIO DE TRABALHOS VIRTUAIS (PTV)**

1. Definição do PTV
2. Exemplo de utilização do PTV
3. PTV aplicado a corpos rígidos
4. PTV aplicado a corpos deformáveis – definição de deformação
5. Deformação devido ao momento
6. Deformação devido ao esforço normal
7. Deformação devido ao esforço cortante
8. Deformação devido a temperatura
9. Deformação devido a defeito de fabricação
10. Utilização do PTV para cálculo de deslocamentos em estruturas isostáticas

### **O PROCESSO DOS ESFORÇOS**

1. Abertura de vínculos para obter uma estrutura isostática
2. Compatibilidade de deslocamento
3. Sistema de equações do processo dos esforços

### **LINHA DE INFLUÊNCIA (L.I.) DE ESTRUTURAS ISOSTÁTICAS**

1. L.I. aplicada a vigas Gerber
2. Utilização do PTV para cálculo de L.I.
3. Estudo de cadeias cinemáticas
4. Polos absolutos
5. Polos relativos
6. Equações de compatibilidade
7. L.I. aplicada a pórticos
8. L. I. aplicada a treliças
9. Utilização de cadeias no cálculo estrutural

## RESOLUÇÃO DE GRELHAS

1. Revisão de resolução de grelhas isostáticas
2. Utilização do processo dos esforços na resolução de grelhas

## CV 712 - TEORIA DAS ESTRUTURAS II

1. COEFICIENTES RELATIVOS À BARRAS E ÀS CARGAS
  - 1.1. deslocamento ampliado, vãos reduzidos
  - 1.2. reações fictícias, fatores de forma
  - 1.3. convecção de Grinter
  - 1.4. momentos de engastamento perfeito
  - 1.5. coeficientes de rigidez, coeficientes de propagação de momentos
2. EQUAÇÃO DOS 3 MOMENTOS
  - 2.1. O Processo dos Esforços aplicado a vigas contínuas
  - 2.2. Liberação de vínculos relativos à momentos nos nós intermediários e engastamentos
  - 2.3. Equações de compatibilidade
  - 2.4. Equação dos 3 momentos utilizando reações fictícias e fatores de forma
3. PROCESSO DOS DESLOCAMENTOS APLICADO EM VIGAS CONTÍNUAS
  - 3.1. Coeficientes de rigidez
  - 3.2. Momentos de engastamento perfeito
  - 3.3. Equações de equilíbrio de momentos fletores nos nós
  - 3.4. Coeficientes e matriz de rigidez para vigas contínuas
  - 3.5. Resolução de viga contínua pelo processo dos deslocamentos
4. PROCESSO DOS DESLOCAMENTOS APLICADO A PÓRTICOS PLANOS DESLOCÁVEIS
  - 4.1. Coeficientes de rigidez
  - 4.2. Matriz de Rotação
  - 4.3. Matriz de rigidez local para barras de pórticos planos
  - 4.4. Matriz de rigidez girada para barras de pórticos planos
  - 4.5. Matriz de rigidez da estrutura
  - 4.6. Momentos de engastamento perfeito
  - 4.7. Vetor das ações nodais equivalentes
  - 4.8. Vetor das ações aplicadas nos nós
  - 4.9. Vetor das ações totais
  - 4.10. Solução do sistema linear  $[K]\{U\}=\{A\}$
  - 4.11. Ações nas extremidades das barras
  - 4.12. Diagramas
5. ANÁLISE MATRICIAL
  - 5.1. Formalização matricial do processo dos deslocamentos aplicados
  - 5.2. Formalização matricial do processo dos deslocamentos para grelhas
6. LINHA DE INFLUÊNCIA DE ESTRUTURAS HIPERESTÁTICAS
  - 6.1. Metodologia de cálculo de linha de influência
  - 6.2. Utilização de análise matricial para resolução do problema auxiliar
  - 6.3. Cálculo de linha de influência em estruturas hiperestáticas
7. ARCOS HIPERESTÁTICOS
  - 7.1. Definição da geometria do arco hiperestático
  - 7.2. Liberação de vínculos para aplicação do processo dos esforços
  - 7.3. Arcos bi-articulados, arcos atirantados e arcos bi-engastados

- 7.4. Definição dos integrais de flexibilidade
- 7.5. Cálculo dos esforços momento fletor, força cortante e força normal utilizando o processo dos esforços.

#### 8. OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

O aluno estará apto para resolver pórticos deslocáveis e indeslocáveis pelo processo de deslocamentos. Terá adquirido o conceito de equilíbrio de nós e resolução de estruturas hiperestáticas em geral, tais como arcos hiperestáticos. O aluno estará habilitado a obter linhas de influência em estruturas reticulares.

### **CV 411 - MECÂNICA DOS SÓLIDOS I**

#### PROGRAMA :

- 1. ESFORÇOS SOLICITANTES
  - 1.1. Morfologia e Classificação das Estruturas
  - 1.2. Vinculações
  - 1.3. Relações Diferenciais
  - 1.4. Diagramas de Esforços Solicitantes
- 2. TRAÇÃO, COMPRESSÃO E LEI DE HOOKE
  - 2.1. Noção de Tensão Normal
  - 2.2. Lei de Hooke
  - 2.3. Diagramas Tensão-Deformação
  - 2.4. Aplicação Prática: Estruturas Hiperestáticas Simples
- 3. FLEXÃO
  - 3.1. Flexão Normal Simples
  - 3.2. Flexão Normal Composta
  - 3.3. Flexão Oblíqua Simples
  - 3.4. Flexão Oblíqua Composta
  - 3.5. Flexão Geral
- 4. LINHA ELÁSTICA
  - 5.1. Deformações em Vigas sob a Ação de Momento Fletor e Força Cortante
  - 5.2. Deformações em Estruturas Hiperestáticas

### **CV 511 - MECÂNICA DOS SÓLIDOS II**

#### EMENTA:

Tensão. Deformação. Energia de deformação. Torção. Teoremas de energia. Flambagem. Critérios de resistência.

#### PROGRAMA:

- 1. ESTADO DE TENSÃO
  - 1.1. Estado linear de tensões
  - 1.2. Estado plano de tensões. Círculo de Mohr
  - 1.3. Transformação de Coordenadas
  - 1.4. Estado Triplo de Tensões
- 2. ESTADO DE DEFORMAÇÃO
  - 2.1. Deformação no Estado Plano de Tensões
  - 2.2. Relação deformação – deslocamento
  - 2.3. Lei de Hooke

3. TORÇÃO GERAL
  - 3.1. Seção vazada fechada de parede fina
  - 3.2. Analogia de Membrana
  - 3.3. Seção Delgada
4. CENTRO DE CISALHAMENTO
  - 4.1. Determinação do Centro de Cisalhamento em Seções Delgadas
5. ENERGIA DE DEFORMAÇÃO
  - 5.1. Cálculo pelas Tensões e Deformações
  - 5.2. Teoremas da Energia, Maxwell, Castigliano, Betti
  - 5.3. Cálculo de deslocamentos
6. CRITÉRIOS DE RESISTÊNCIA
  - 6.1. Critérios de Coulomb
  - 6.2. Critérios de Energia de Distorção
7. INSTABILIDADE DE BARRAS
  - 7.1. Conceito de Instabilidade
  - 7.2. Carga Crítica
  - 7.3. Flambagem Elástica e Plástica

## **CV 312 - MECÂNICA GERAL**

### **EMENTA:**

Fundamentos da mecânica newtoniana. Estática dos pontos materiais. Sistemas de partículas. Estática dos corpos rígidos. Centróides, baricentros e momentos de inércia. Análise de estruturas. Atrito.

### **PROGRAMA:**

1. Introdução à Mecânica
  - 1.1 Definição
  - 1.2 Princípios e Conceitos Fundamentais da Mecânica
2. Estática dos Pontos Materiais
  - 2.1 Forças no Plano
    - 2.1.1 Forças Sobre um Ponto Material. Resultante de Duas Forças
    - 2.1.2 Vetores, Adição de Vetores
    - 2.1.3 Resultante de Várias Forças Concorrentes
    - 2.1.4 Decomposição de uma Força em Componentes
    - 2.1.5 Componentes Cartesianas de uma Força. Vetores Unitários
    - 2.1.6 Adição de Forças pela Soma de Componentes. Equilíbrio de um Ponto Material
    - 2.1.7 Primeira Lei do Movimento de Newton
    - 2.1.8 Problemas Relacionados ao Equilíbrio de um Ponto Material
    - 2.1.9 Diagrama de Corpo Livre
  - 2.2 Forças no Espaço
    - 2.2.1 Componentes Cartesianas de uma Força no Espaço
    - 2.2.2 Força Definida por seu Módulo e Dois Pontos de sua Linha de Ação
    - 2.2.3 Adição de Forças Concorrentes no Espaço
    - 2.2.4 Equilíbrio de um Ponto Material no Espaço
3. Corpos Rígidos – Sistemas Equivalentes de Forças
  - 3.1 Forças Internas e Externas
  - 3.2 Princípio da Transmissibilidade. Forças Equivalentes

- 3.3 Momento de uma Força em Relação a um Ponto
- 3.4 Teorema de Varignon
- 3.5 Componentes Cartesianas do Momento de uma Força
- 3.6 Momento de uma Força em Relação a um Eixo Dado
- 3.7 Momento de um Binário, Binários Equivalentes, Adição de Binários, Decomposição Vetorial de Binário
- 3.8 Decomposição de uma Força em um Sistema Força e Binário
- 3.9 Redução de um Sistema de Forças a um Sistema Força e Binário
- 3.10 Sistemas Equivalentes de Forças
- 4. Equilíbrio dos Corpos Rígidos
  - 4.1 Diagrama de Corpo Livre
  - 4.2 Equilíbrio em Duas Dimensões
  - 4.3 Reação nos Vínculos de uma Estrutura Bidimensional
  - 4.4 Equilíbrio em Três Dimensões
  - 4.5 Reações nos Vínculos de uma Estrutura Tridimensional
- 5. Forças Distribuídas – Centróides e Baricentros
  - 5.1 Centros de Gravidade e Centróides
  - 5.2 Momentos de Primeira Ordem
  - 5.3 Teoremas de Pappus-Guldin
- 6. Análise de Estruturas
  - 6.1 Treliças Simples
  - 6.2 Análise de Treliças pelo Método dos Nós
  - 6.3 Treliças espaciais
  - 6.4 Análise de Treliças pelo Método das Seções
  - 6.5 Estruturas Contendo Elementos Submetidos a Várias Forças, Forças Externas, Forças entre Elementos, Forças Internas
- 7. Forças em Vigas
  - 7.1 Forças Internas nos Elementos
  - 7.2 Tipos de Carregamentos e de Vínculos Externos
- 8. Atrito
  - 8.1 Introdução
  - 8.2 As Leis de Atrito Seco
  - 8.3 Coeficientes de Atrito, ângulos de Atrito
- 9. Forças Distribuídas – Momento de Inércia
  - 9.1 Momentos de Inércia de Superfícies
  - 9.2 Momento de Segunda Ordem
  - 9.3 Momento Polar de Inércia
  - 9.4 Momentos de Inércia de Superfícies Compostas
  - 9.5 Produto de Inércia
  - 9.6 Eixos e Momentos Principais de Inércia
  - 9.7 Círculo de Mohr para Momento e Produtos de Inércia

## **AU 401 - ESTRUTURAS I: INTRODUÇÃO**

EMENTA:

Fundamentos de Mecânica Geral. Concepção Estrutural: Introdução: Ações externas e esforços internos. Morfologia. Noções sobre Estática dos corpos Rígidos e Estática dos Corpos Deformáveis. Noções sobre Projeto Estrutural.

PROGRAMA:

1. Introdução
- 1.1 O arquiteto e o projeto estrutural: uma experiência
2. Vetores em 2D, Vetores em 3D.
3. Equilíbrio de Partícula.
4. Vinculação. Estruturas isostáticas, hipostáticas e hiperestáticas.
5. Equilíbrio de Corpo Rígido
- 5.1 Ações externas.
- 5.2 Sistemas equivalente de forças, cargas distribuídas.
- 5.3 Cálculo de Reações em vigas e treliças.
- 5.4 Esforços em barras de treliças.
- 5.5 Análise de um cabo sob ação de cargas transversais.
- 5.6 Arco comprimido.
6. Modelos físicos
- 6.1 Morfologia: treliças e cabos.
7. Esforço de flexão
- 7.1 Momentos fletores e forças cortantes. Vigas.
- 7.2 Diagramas de esforços internos: força normal, momento fletor e força cortante.
8. Tensões normais e de cisalhamento.
9. Momento estático. Centróide. Momentos de Inércia.
10. Noções sobre projeto estrutural
- 10.1 Grelhas. Placas e cascas.
- 10.2 Estruturas de Edifícios: concreto, aço, madeira.
- 10.3 Grandes Estruturas: Pontes, barragens, torres, túneis, etc.

## **AU 402 - ESTRUTURAS II: RESISTÊNCIA**

EMENTA:

Introdução: Resistência dos Materiais e Instabilidade das Construções. Tração e compressão. Estruturas isostáticas. Flexão e cisalhamento.

PROGRAMA:

1. Introdução: Resistência dos Materiais e Instabilidade das Construções
2. Tração e Compressão
- 2.1 Tração. Conceito e Aplicações.
- 2.2 Compressão. Conceito e Aplicações.
3. Estruturas Isostáticas
- 3.1 Morfologia e Classificação das Estruturas
- 3.2 Vinculações
- 3.3 Relações Diferenciais
- 3.4 Diagramas de Esforços Solicitantes
4. Flexão e Cisalhamento
- 4.1 Flexão Normal Simples
- 4.2 Flexão Normal Composta
- 4.3 Flexão Oblíqua Simples

- 4.4 Flexão Oblíqua Composta
- 4.5 Flexão Geral
- 4.6 Cisalhamento na Flexão

### **AU 403 - ESTRUTURAS III: ESTÁTICA**

#### **EMENTA:**

Introdução: Estática do ponto material. Estática do corpo rígido. Centro de gravidade, momento estático e momento de inércia.

#### **PROGRAMA :**

##### **I – CONTEÚDO**

- 1. Estática do Ponto Material
  - 1.1. Forças coplanares: forças sobre um ponto material. Vetores.
  - 1.2. Componentes cartesianas de uma força; vetores, adição de vetores. Equilíbrio do ponto material.
  - 1.3. Primeira Lei de Newton: problemas relacionados ao equilíbrio. Diagrama do corpo livre.
  - 1.4. Forças especiais: componentes, força definida por sua intensidade e sua linha de ação.
  - 1.5. Adição de forças concorrentes no espaço. Equilíbrio de um ponto material no espaço.
- 2. Estática do Corpo Rígido
  - 2.1. Corpos rígidos: forças internas e externas; princípio da transmissibilidade; forças equivalentes.
  - 2.2. Momento de uma força em relação a um ponto. Teorema da Varignon. Componentes cartesianas do momento.
  - 2.3. Momento de um conjugado, conjugados equivalentes. Substituição de uma força por força e um conjugado.
  - 2.4. Redução de um sistema de forças em uma força e um conjugado. Sistemas de forças equivalentes.
  - 2.5. Corpo rígido em equilíbrio: reações de apoio; equilíbrio de um corpo rígido em duas dimensões.
  - 2.6. Reações estaticamente indeterminadas; vinculação parcial.
  - 2.7. Equilíbrio de um corpo rígido submetido a duas e três forças.
  - 2.8. Reações de apoio em três dimensões. Equilíbrio de um corpo rígido em três dimensões.
- 3. Centro de Gravidade, Momento Estático e Momento de Inércia
  - 3.1. Centro de gravidade de um corpo bi-dimensional, centróides de áreas e linhas. Determinação dos centróides por integração.
  - 3.2. Placas e arames compostos.
  - 3.3. Teoremas de Pappus-Guldinus para determinação de superfícies e volumes de sólidos de revolução.
  - 3.4. Cargas distribuídas sobre vigas. Forças em superfícies submersas.
  - 3.5. Momentos e produto de inércia.
  - 3.6. Teorema de eixos paralelos, momentos de inércia de áreas compostas. Rotação de eixos.
  - 3.7. Eixos principais e momentos de inércia.