

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

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 1 (um) cargo de Professor Doutor I, nível MS-3.1, em RTP, com opção preferencial para o RDIDP, nos termos do item 2, área de **ENGENHARIA BIOMÉDICA**, nas disciplinas EA997 – Introdução à Engenharia Biomédica, EA772 – Circuitos Lógicos e EE530 – Eletrônica Básica I da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação 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 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](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 I da Carreira do Magistério Superior é a seguinte:

- a) RTP - R\$ 1.592,14
- b) RTC - R\$ 4.041,51
- c) RDIDP - R\$ 9.185,10

### 3. DAS INSCRIÇÕES

3.1. As inscrições serão recebidas todos os dias úteis compreendidos dentro do prazo de 30 (trinta) 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, no setor de Recursos Humanos da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, situada na Av. Albert Einstein, 400 - Cidade Universitária "Zeferino Vaz", Barão Geraldo.

3.2. A inscrição será efetuada mediante requerimento dirigido ao Diretor da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, 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;

e) sete exemplares do Plano de Trabalho, para um período de 03 (três) anos, incluindo atividades de ensino, pesquisa e extensão, com vistas ao ingresso no RDIDP, observados os itens 5.2.4 e 5.2.5.

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.

3.3. Recebida a documentação e satisfeitas às condições do edital, a Secretaria da Unidade encaminhará o requerimento de inscrição com toda a documentação ao Diretor da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, que a submeterá à Comissão de Avaliação e Contratação - CAC, conforme disposto no artigo 6º, inciso I, da Deliberação CONSU A27/2012, de 27/11/2012, tendo esta 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 1);
- b) prova de títulos (peso 1);
- c) prova de arguição (peso 1);
- d) prova didática (peso 1).

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. As questões da prova escrita dissertativa serão elaboradas pela Comissão Julgadora. Esta parte da prova corresponderá a 60% da nota da prova específica;

b) prova de Plano de Trabalho. Esta parte da prova corresponderá a 40% da nota da prova específica;

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 45 (quarenta e cinco) minutos para que os candidatos consultem seus livros, periódicos ou outros documentos bibliográficos. Fica permitido o uso de meios eletrônicos próprios apenas durante a fase de consultas.

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 3 (três) horas para a redação da(s) resposta(s).

5.2.3. Apenas as anotações efetuadas durante o período de consulta previsto no item 5.2.1 poderão ser utilizadas no decorrer da prova específica. Tais anotações serão realizadas em folhas específicas, as quais serão previamente rubricadas por todos os membros da Comissão Julgadora e, ao final da prova escrita, anexadas na folha de resposta.

5.2.4. O Plano de Trabalho deverá conter:

I - a visão do candidato a respeito das perspectivas das atividades de ensino, pesquisa e de extensão universitária na área de Engenharia Biomédica,

II - a proposta de atuação do candidato dentro desta perspectiva.

5.2.5. O Plano de Trabalho não poderá conter mais do que 20 (vinte) páginas, incluindo possíveis referências, e será entregue pelo candidato no ato de sua inscrição.

5.2.6. O Plano de Trabalho elaborado pelo candidato será apreciado pela Comissão Julgadora, sob a óptica de sua contribuição à área de Engenharia Biomédica. Serão consideradas nessa análise:

I - relevância da proposta para a criação ou consolidação do conhecimento/ competência em temas de fronteira ou estratégicos, no âmbito das áreas de ensino, pesquisa e extensão da FEEC;

II - compatibilidade entre a proposta e o memorial do candidato;

III - viabilidade da implementação e execução da proposta.

5.2.7. A prova de Plano de Trabalho será feita sob a forma de diálogo, respeitado o limite máximo de 1 (uma) hora para cada candidato. O candidato será interpelado pela Comissão Julgadora sobre o Plano de Trabalho apresentado na inscrição, analisando-se sua consistência com a área do concurso e o memorial do candidato.

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 a forma de diálogo, respeitado, porém, o limite máximo de 1 (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 compareçam mais de 08 (oito) candidatos.

6.1.1.1. Na hipótese de a prova específica ter caráter eliminatório, deverá ser observado o seguinte procedimento:

a) 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;

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

c) serão considerados aprovados na prova específica 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 específica;

e) 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 no 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.

6.2.2. Caso a prova específica não tenha caráter eliminatório, a nota atribuída nesta prova deverá ser divulgada no final do concurso, nos termos do subitem 6.2.1.

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 sequência 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.

6.5.3.1 A média geral será a média aritmética das notas finais (tomadas com uma casa decimal, conforme 6.3.1) atribuídas por cada examinador a cada candidato, fazendo-se o mesmo procedimento de arredondamento.

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 Elétrica e de Computação, 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. A validade do concurso se encerrará com a posse do(s) candidato(s) aprovado(s), em número igual ao de vagas, ou no prazo de 1 (um) ano, o que acontecer primeiro, a contar da data de publicação no Diário Oficial do Estado da homologação dos resultados pela CEPE.

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 Elétrica e de Computação. 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 Resolução da Congregação FEEC nº 162/2011, que estabelece a forma e o peso da Prova Específica dos seus Concursos Públicos para o provimento de cargo de Professor Doutor – MS-3.1.

9.8.1. Cópias das Deliberações mencionadas poderão ser obtidas no sítio [www.sg.unicamp.br](http://www.sg.unicamp.br) ou junto à Secretaria da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, 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 E BIBLIOGRAFIA

### **EA997 - INTRODUÇÃO A ENGENHARIA BIOMÉDICA**

Ementa - O que é a Engenharia Biomédica e suas subdivisões. Bioengenharia. Engenharia Médica. Engenharia Clínica e Hospitalar. Engenharia de Reabilitação. Visitas e demonstração práticas relacionadas a cada uma das grandes subáreas.

#### Ementa Detalhada

1. Definição de Engenharia Biomédica, sub-áreas, perfil dos profissionais, centros de formação, campo de trabalho e perspectivas futuras. Conceitos Básicos
2. Anatomia funcional do organismo humano. A célula. Organização dos tecidos e sistemas orgânicos.
3. Origem dos Biopotenciais. Registros de biopotenciais. O potencial de repouso. Potenciais graduados e de potenciais propagáveis. Distribuição iônica celular. Equilíbrio de Donnan e osmótico. Equação de Nernst. Bomba de  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ . Eletrodo de potássio. Equação de Goldman-Hodgkin-Katz.
4. Bases iônicas do potencial de ação (PA). Teoria do sódio para o PA. Técnica de voltage-clamp. Medição de correntes iônicas em células nervosas. Modelo de Hodgkin-Huxley do PA nervoso. Canais iônicos. Elementos do potencial de ação cardíaco.
5. Propagação de potenciais de ação no nervo. Constantes do cabo. Modelo do núcleo condutor. Teoria dos circuitos locais.
6. Transmissão neuromuscular. Estrutura da junção neuromuscular. Liberação e destino do neurotransmissor. Ação da acetilcolina no músculo. Potencial de placa terminal. Natureza quantal e estocástica da libertação de neurotransmissores.
7. Contração muscular. Miofilamentos como efetores finais. Controle bioquímico da contração. Papel do íon  $\text{Ca}^{2+}$ . Elementos da regulação de força.
8. Acoplamento excitação-contração (AEC) no músculo estriado. Principais elementos envolvidos no processo de AEC nos músculos esquelético e cardíaco. O transiente de  $\text{Ca}^{2+}$  como elemento de acoplamento -contração.
9. Sistema nervoso. Definição. Elementos. Organização morfo-funcional. Sinapses elétricas e químicas. Sinais no reflexo miotático simplificado.
10. Sistema auditivo periférico. Anatomia. Física do som. Ouvidos externo, médio e interno. Modelo simplificado do processo de vibração coclear e tradução mecano-elétrica no ouvido interno.
11. Sistema visual periférico. O olho. Sistema óptico. Musculatura ocular. Formação da imagem óptica na retina. Estrutura básica da retina. Transdução do sinal luminoso e codificação dos estímulos visuais. Visão da cores.
12. Sistema Cardiovascular. Estrutura anatômica básica do coração. Organização geral da rede vascular. Composição tecidual dos vasos sanguíneos. Pressão arterial e elementos de regulação. Pressões, fluxos, velocidades e volumes através dos leitos vasculares. Ciclo cardíaco. Curva pressão-volume. Modelo dos substratos de regulação do débito cardíaco.
13. Elementos de eletrofisiologia cardíaca. Ativação rítmica do coração. Potencial de ação cardíaco. Propagação de potenciais de ação no coração. Principais tipos de canais e correntes iônicas no coração. Marcapassos. Anomalias de excitação e condução.
14. Bases físicas do eletrocariograma. Condução da atividade elétrica no coração. Origem das derivações eletrocardiográficas.
15. Dinâmica de fluídos na circulação. Fluxo estacionário. Equação da continuidade. Equação de Bernouilli. Medição de pressão no leito vascular. Viscosidade do sangue. Fluxo laminar em tubos rígidos. Equação de Poiseuille. Condições de aplicação da equação de Poiseuille. Fluxo turbulento. Efeito de reentrâncias e o perfil de velocidade na aorta.
16. A Engenharia Biomédica na UNICAMP
17. Apresentações sobre atividades nas sub-áreas da Engenharia Biomédica e Física Médica feitas por especialistas do Departamento de Engenharia Biomédica da FEEC e do Centro de Engenharia Biomédica da UNICAMP. Áreas de Interface
18. Palestras convidadas sobre Tecnologias e possíveis aplicações em Biologia e Medicina. Laser, ultra-som, Radiação Ionizante, Imagens, Microfabricação, Micro e Nanosensores e outras.

Bibliografia - J.D. AIDLEY "The Physiology of Excitable Cells" Cambridge university Press, 3rd ed., Cambridge. D.M. BERS "Excitation-Contraction Coupling and Cardiac Contractile Force" Kluwer Academic Publishers, 2nd ed., The Netherlands, 2002. E.A.C. GARCIA "Biofísica" Sarvier, São Paulo, 1997. B. HILLE "Ionic Channels of Excitable Membranes" Sinauer Associates Inc., 2nd ed., Sunderland, 1992. B. KATZ "Nerve, Muscle and Synapse" McGraw-Hill, New York, 1996. R.D. KEYNES & AIDLEY, D.J. "Nerve and Muscle" Cambridge University Press, 2nd ed., Cambridge, 1991. V.B. MONTCASTLE "Medical Physiology" Vol.II, C.V.Mosby, Saint Louis, 1974. N. SPERELAKIS & BANKS, R.O. "Physiology" Little, Brown & Co., Boston, 1993. J.G. WEBSTER "Medical Instrumentation - Application and Design" 2<sup>rd</sup> ed., Houghton Mofflin Co., Boston, 1992.

## **EA772 – CIRCUITOS LÓGICOS**

Ementa - Conceitos lógicos. Circuitos básicos. Minimização de funções Booleanas. Sistemas de numeração. Aritmética binária. Códigos. Circuitos a contatos. Síntese de circuitos combinacionais. Circuitos de memória. Circuitos sequenciais. Projeto de circuitos sequenciais. Considerações sobre a velocidade de operação dos circuitos digitais.

### Ementa Detalhada

1- Álgebra de Boole: Postulados. Teoremas fundamentais, entre outros: Lei da Idempotência, Lei da Involução, Lei da Absorção e Lei De Morgan. 2- Especificação de circuitos combinacionais: Definição de circuitos combinacionais. Especificação de alto nível. Especificação binária. Representação de caracteres: código ASCII e EBCDIC. Representação de números inteiros positivos: sistema de numeração; código BCD, código Gray, código Excesso-3; código 2421 e código 2-entre-5. Especificação binária de sistemas combinacionais: Expressões e portas lógicas (OR, NOR, AND, NAND, NOT, XOR e XNOR). Características e capacidade de circuitos integrados: Conceituação de circuito integrado. Representação de variáveis binárias. Estrutura e operação de portas CMOS. Chaves do tipo n e do tipo p. Portas NOR, NAND, NOR. Atraso de propagação. Margem de Ruído. Circuitos com saída tri-state. 3- Análise de circuitos combinacionais: Definição de redes de portas. Descrição e caracterização de redes de portas lógicas. 4- Projeto de circuitos combinacionais: Redes mínimas de dois níveis. Minimização de soma de produtos e produtos de somas. Mapas de Karnaugh. Método de Quine McCluskey. 5- Especificação de circuitos seqüenciais: Definição de circuitos seqüenciais. Caracterização dos circuitos seqüenciais síncronos e assíncronos. Descrição de estados e máquinas de estados finitos. Função de transição de estado. Diagrama de estados. Especificação binária de circuitos seqüenciais. 6- Análise de circuitos seqüências: Comportamento temporal de máquinas de estados finitos. 7- Projeto de circuitos seqüência: Registrador de Estado. Células binárias: Latch D, Flip-Flops D, SR, JK, T. Flip-Flop sensível a nível. Flip-Flop sensível a borda de subida e de descida. Parâmetros temporais das células binárias e dos circuitos seqüências: tempo de setup, tempo de hold, atraso de propagação e frequência máxima de operação. Implementação de máquinas de estados finitos. Máquina de Mealy. Máquina de Moore. Equivalência de sistemas seqüências. Procedimento para minimização de estados. 8- Circuitos aritméticos: Meio somador. Somador total. Somador com transporte propagado (carry-ripple). Somador com transporte antecipado (carry-lookahead). Representação de números inteiros negativos. Representação sinal e magnitude. Complemento de um. Complemento de 2. Unidade aritmética e lógica. 9- Módulos-padrão combinacionais e seqüências: Codificadores, Decodificadores, Multiplexadores. Demultiplexadores. Registradores. Registradores de deslocamento. Contadores

Bibliografia - BONATTI,I. & MADUREIRA,M. Introdução à Análise e Síntese de Circuitos Lógicos Editora UNICAMP. KOHAVI,Z. Switching and Finite Automata Theory. TAUB,H. Digital Circuits and Micro Processors. YANO,I.; CAMILO,D.; YABU?UTI,J.B.T. Circuitos Lógicos: Teoria e Laboratório. KLIR,G.J. Methodology of Switching Circuits D.Van Nostrand Co. HILL,F.J.; PETERSON,G.R. Switching Theory and Logical Design J.Wiley. PEATMAN,J.B. The Design of Digital Ssystems McGraw Hill. ABDALA,A.M. Principles of Digital Computer Design Vol.I, Prentice Hall. BARTEE.T.C. Digital Computer Fundamentals McGraw Hill MAINADIER,J.P. Structure e Fonctionnement des Ordinateurs Larrouse.

## **EE530 – ELETRÔNICA BÁSICA I**

**Ementa** - Conceitos básicos de projeto. Amplificadores operacionais Ideais. Circuitos com amplificadores operacionais. Semicondutores. Circuitos com diodos semicondutores. Circuitos com FET. Circuitos com transistores bipolares. Amplificadores de potência e fontes de alimentação.



## Ementa Detalhada

1. Conceitos básicos de projeto: a. Elementos de circuito lineares e não lineares, b. Sinais analógicos e digitais, c. Análise e projeto, d. Simulação por computador, e. Etapas de projeto

2. Amplificadores operacionais Ideais - Utilizar SPICE quando for adequado: a. amplificador operacional ideal, b. amplificador inversor, c. O amplificador não-inversor, d. Impedância de entrada, e. Circuitos com operacionais / Circuito de impedância negativa / Fonte de corrente dependente / Conversor corrente-tensão / Conversor tensão-corrente / Integrador / Diferenciador / Somador

3. Circuitos com amplificadores operacionais - Utilizar SPICE quando for adequado a. Resposta em frequência em malha aberta e fechada b. Operacionais reais · Ganho de tensão em malha aberta · Tensão de offset de entrada · Corrente de polarização de entrada · Rejeição em modo comum · Resistência de saída c. Amplificador não-inversor · Resistência de entrada e de saída · Ganho de tensão · Banda de passagem d. Amplificador inversor · Resistência de entrada e de saída · Ganho de tensão · Banda de passagem e. Soma diferencial f. Amplificadores com entrada ou saída balanceadas g. Acoplamento entre múltiplas entradas h. Amplificadores operacionais de potência para áudio i. Realimentação e estabilidade · Realimentação em amplificadores operacionais · Estabilidade de sistemas e resposta em frequência · Diagramas de Bode · Osciladores - Osciladores Colpitts e Hartley - Oscilador ponte de Wien - Oscilador por deslocamento de fase - Osciladores a cristal

4. Semicondutores: a. Estrutura cristalina b. Modelos de banda de energia / Condutores / Isolantes / Semicondutores c. Semicondutor intrínseco e dopado d. Concentração de portadores e. Excesso, geração e recombinação de portadores f. Condução

5. Circuitos com diodos semicondutores: Utilizar SPICE quando for adequado a. Modelo físico do diodo real / Característica de diodos longos / Característica de diodos curtos / Corrente de recombinação, alta injeção, corrente reversa real, efeitos da temperatura e contatos / Punch-through, avalanche e diodos Zener / Capacitância de junção. Varactor / Capacitância de difusão / Resistência diferencial na polarização direta / Chaveamento b. Modelos elétricos / Modelos de circuito de um diodo / Modelo SPICE c. Considerações sobre potência elétrica d. Circuitos retificadores / Retificadores de meia e de onda completa / Filtragem / Circuitos multiplicadores de tensão e. Circuitos com diodos Zener f. Ceifadores e Grampeadores g. Circuitos com operacionais e diodos

6. Circuitos com FET: Utilizar SPICE quando for adequado a. Transistores JFET · Construção e operação / Característica V-I · Condutância do canal e transcondutância / Mobilidade do canal, ruptura, variação da mobilidade e efeitos da temperatura b. Transistores MOSFET / Capacitor MOS / Construção e operação / Característica V-I · Mobilidade efetiva do canal e efeitos da temperatura c. Modelos SPICE d. Amplificadores com fonte comum (CS) e. Amplificadores com dreno comum (CD) f. Amplificadores com porta comum (CG)

7. Circuitos com transistores bipolares: Utilizar SPICE quando for adequado a. Transistores bipolares (BJT) / Modelo físico (estrutura e principio de operação) / Modelos elétricos para transistores bipolares - Modelo de Ebers-Moll - Modelo \*-híbrido - Modelo com parâmetros h - Modelo SPICE / Tensão Early / Chaveamento b. Amplificador com emissor comum (CE) / Considerações de potência / Análise AC e DC c. Amplificador com coletor comum (CC) d. Amplificador com base comum (CB)

8. Amplificadores de potência e fontes de alimentação: Utilizar SPICE quando for adequado a. Classes de amplificadores / Operação em classe A / Operação em classe B · Operação em classe AB · Operação em classe C b. Amplificadores de potência em classe A / Amplificadores acoplados por transformador · Amplificadores acoplados por capacitor c. Amplificadores de potência em classe B / Amplificadores de simetria complementar / Amplificadores push-pull d. Circuito Darlington e. Fonte de alimentação usando transistores de potência f. Fonte de alimentação chaveada

**Bibliografia** - RODEN, S. & CARPENTER, G.L. Electronic Design:From Concept to Reality. Discovery Press, 1997. SEDRA, S. & SMITH, K.C. Microelectronic Circuits. Oxford University Press, 1998 MILLMAN,A. & GRABEL. Microelectronics. Mc Graw Hill, 1987. BAR-LEV, A. Semiconductors and Electronic Devices. Prentice Hall, 1993. ANTOGNETTI, G.M. Semiconductor Devices Modelling with Spice. McGraw-Hill, 1998 HOROWITZ, P. & HILL, W. The Art of Electronics. Cambridge University Press, 1990.