

## **IDENTIFICAÇÃO**

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

Disciplina: Gestão de Projetos de Engenharia

Ano/Semestre: 2016/2

Carga horária: 60 Carga horária teórica: 60 Carga horária campo: 00

Créditos: 04

Área temática: ENGELET

Código da disciplina: 108611

Requisitos de matrícula: -

Professor: Jose Vicente Canto dos Santos

## **EMENTA**

Ciclo de vida e organização dos projetos. Processos de gerenciamento de projetos. Áreas básicas de conhecimento em GP. Documentação. Gestão de Recursos. Utilização de ferramentas para a gestão de projetos. Como planejar, controlar e executar um projeto. Exemplos de sucesso e exemplos de fracasso.

## **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

- Conceitos básicos em gestão de projetos;
- Gestão de recursos:  
Principais métodos para gestão de recursos: Programação Linear e Programação não Linear;
- Cenários em projetos:  
Principais métodos para tomada de decisão: Simulação de Monte Carlo e Teoria de Decisão;
- Acompanhamento de projetos;  
Documentação;  
Principais *softwares* para gestão de projetos;
- Casos reais.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

A GUIDE to the project management body of knowledge: PMBOK guide. 3rd ed.  
Pennsylvania: PMI, 2004.

KEELLING, R. **Gestão de projetos**: uma abordagem global. São Paulo: Saraiva, 2002.

KERZNER, H. **Project management**: a system approach to planning, scheduling, and controlling. 8th ed. Boston: John Wiley & Sons, 2003.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

PETERSON, T. M. Motivation: how to increase project team performance. **Project Management Journal**, Boston, v. 38, n. 4, p. 60-69, 2007.

POSSI, M. (Org.). **Gerenciamento de projetos guia do profissional**: aspectos humanos e interpessoais. Rio de Janeiro: Brasport, 2006. v. 2.

#### **AVALIAÇÃO**

- Elaboração de um artigo a ser apresentado nas formas oral e escrita;
- Avaliação escrita, englobando todo o conteúdo da disciplina;
- Relatórios de atividades realizadas em laboratório.

## **IDENTIFICAÇÃO**

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

Disciplina: Materiais para Encapsulamento e PCIs

Ano/Semestre: 2015/2

Carga horária: 60    Carga horária teórica: 60    Carga horária prática: 00

Créditos: 04

Área temática: ENGELET

Código da disciplina: 108616

Requisitos de matrícula:

Professor: Tatiana Louise Avila de Campos Rocha

## **EMENTA**

Características elétricas, mecânicas, térmicas e químicas dos principais materiais utilizados no encapsulamento de circuitos integrados, principalmente: silício, fios de ligas de Au, Ag, Cu e Al, epóxi (EMC – Epoxy Mold Compound), adesivos, substratos, lead frames e pastas de solda. Materiais para as novas tecnologias de encapsulamento 3D: filmes, materiais poliméricos, underfill materials, stress relief materials, dielétricos, UBM – Under Bump Materials. Processos de fabricação e caracterização destes materiais.

## **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

Características elétricas dos principais materiais utilizados no encapsulamento de circuitos:

- integrados,
- mecânicas,
- térmicas,
- químicas.

Materiais para as novas tecnologias de encapsulamento 3D:

- Processos de fabricação e caracterização destes materiais.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

LU, D.; WONG, C. P. **Materials for advanced packaging**. Amsterdam: Springer Science, 2009.

MADOU, M. **Fundamentals of microfabrication**. Boca Raton: CRC, 1997.

SHACKELFORD, J. F. **Ciências dos materiais**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2010.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ASKELAND, D. R.; PHULÉ, P. P. **Ciências e engenharia dos materiais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

CALLISTER JUNIOR, W. D. **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

CHANG, C. Y.; SZE, S. M. **ULSI technology**. New York: McGrawHill, 1996.

SENTURIA, S. D. **Microsystem design**. New York: Kluwer Academic Publishers, 2001.

SZE, S. M. **VLSI technology**. New York: McGraw Hill Book International Book Co, 1983.

### **AVALIAÇÃO**

Apresentação de trabalhos.

### **IDENTIFICAÇÃO**

#### **Programa de Pós-Graduação em**

Disciplina: Processamento Digital de Sinais

Ano/Semestre: 2016/2

Carga horária total: 60      Carga horária teórica: 50      Carga horária prática: 10

Créditos: 4

Área temática: ENGELET

Código da disciplina: 108626

Requisitos de matrícula: -

Professor: Cesar David Paredes Crovato

### **EMENTA**

Sistemas de Aquisição de Sinais para Sistemas Elétricos de Potência. Filtragem e Aplicações em Qualidade da Energia. Estimação de Fasores e outras Grandezas. Análise de Sinais não-estacionários. Análise Espectral. Exemplos de Implementações de algoritmos aplicados a problemas reais.

### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

Módulo 1: Projeto completo de um sistema de aquisição e digitalização (escolha de conversores AD com base em especificações, filtros digitais FIR e IIR, algoritmos recursivos/online e em bloco/offline).

Módulo 2: Projeto analisador espectral e compressor (processos estocásticos, correlação, autocorrelação, periodograma, modelagem paramétrica, transformada de Fourier, transformada dos cossenos, outras transformações, métodos de compressão).

Módulo 3: Projeto de um sistema de reconhecimento e classificação (filtros adaptativos, redes neurais artificiais, métodos de redução de dimensionalidade: análise das componentes principais, análise das componentes independentes, best-basis tree, transformadas wavelets contínuas, discretas e packet).

Módulo 4: Projeto de um sistema de processamento digital de sinais, destinado a ser implementado em hardware (sistemas de ponto fixo fracionário, controle de overflow e saturação).

Módulo 5: Seminário de Tópicos Especiais em DSP (incluindo Qualidade da Energia Elétrica).

Módulo 6: Apresentação de Implementação de Algoritmos de Artigos em DSP

**OBJETIVOS**

Compreender os fundamentos de Sistemas de Aquisição e Quantização de Sinais, Filtragem Adaptativa, Análise Tempo-Frequência, Análise de Sinais não-estacionários, Redes Neurais Artificiais aplicadas ao Processamento Digital de Sinais.

Fornecer subsídios teórico-práticos para o desenvolvimento de algoritmos avançados em Processamento Digital de Sinais.

**METODOLOGIA**

As aulas são expositivas e introdutórias com auxílio de recursos computacionais. São incentivados o profissionalismo e a autonomia dos alunos e a aprendizagem será continuamente acompanhada por meio de atividades como: exercícios, avaliações teóricas, apresentações no final de cada módulo e projetos.

**AVALIAÇÃO**

Para cada Módulo de 1 ao 4, o aluno deve apresentar um Projeto. O Módulo 5 é uma apresentação de um Tópico de DSP a definir. O Módulo 6 é uma apresentação da implementação de um artigo de DSP a definir.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ATHAYDE, E. **Processos estocásticos**. Portugal: Universidade do Minho, 2008.

BOLLEN, M. H.; GU, I. Y. **Signal processing of power quality disturbances**. Sweden: IEEE Press Editorial Board, 2006.

DINIZ, P. S.; NETTO, Sergio. **Processamento digital de sinais: projeto e análise de sistemas**. Porto Alegre: Bookman 2014.

GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. **Digital image processing**. Upper Saddle River: Prentice Hall, c2008.

GRAUPE, D. **Principles of artificial neural networks**. 3rd ed. Singapore: World Scientific Publishing Company, 2013

GRUBER, P. et al. **Denosing using local ICA and kernel-PCA**. Germany: IEEE Service Center, 2004.

MALLAT, S. G. **A wavelet tour of signal processing**. 2nd ed. San Diego: Academic Press, 1999.

OPPENHEIM, A. V.; SCHAFER, R. W. **Discrete-time signal processing**. Upper Saddle River: Pearson, 2010.

TAN, L. **Digital signal processing**: fundamentals and applications. Amsterdam: Academic Press, 2008.

THEDE, L. **Practical analog and digital filter design**. Boston: Artech House, Inc, 2005.

## **IDENTIFICAÇÃO**

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

Disciplina: Processos de Fabricação de Encapsulamentos

Ano/Semestre: 2016/2

Carga horária: 60 Carga horária teórica: 60 Carga horária prática: 00

Créditos: 04

Área temática: ENGELET

Código da disciplina: 108619

Requisitos de matrícula: -

Professor: Willyan Hasenkamp Carreira

## **EMENTA**

Diferentes tecnologias de encapsulamento e suas características. Etapas e equipamentos do processo de encapsulamento: polimento de wafers, serra de wafers, solda de chip (die attach), solda de fios (wire bonding), moldagem, corte e conformação, aplicação de esferas, separação, carimbo e inspeção. Módulos Multichip e encapsulamento COB, 3D, SiP. Flip Chip e TAB, Wafer Level Packaging - WLP. Leds, células solares e novas tecnologias de encapsulamento.

## **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

Encapsulamento de Semicondutores - Intro

Polimento & Serra

Solda de Chip & Solda de Fios

Moldagem, Marcação, Aplicação de esferas & Separação

Projeto de Encapsulamentos, CEP e Confiabilidade

CMP & PE – Chemical Mechanical Polishing & Plasma Etching

DBG & LD - Dice Before Grind & Laser Dicing

DAF & ACA - Die Attach Film & Anisotropic Conductive Adhesive

CuW & FC - Cu Wire & Flip Chip

STK & TSV – Stacking & Through Silicon Vias

MCP - Multi Chip Packaging (PoP, SiP, SOP)

PM - Packaging for Mobile (MCP, eMMC, eMCP, PoP)

WLCSP & COB - Wafer Level Chip Scale Packaging & Chip on Board



MP & CP - MEMS Packaging & Ceramic Packaging

TAB & FS - Tape Automated Bonding & Flexible Substrates

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ARDEBILI, H.; PECHT, M. **Encapsulation technologies for electronic applications**. Amsterdam: Elsevier, 2009.

BAKIR, M. S.; MEINDL, J. D. **Integrated interconnect technologies for 3D nanoelectronic systems**. Boston: Artech House, 2009.

GREIG, W. **Integrated circuit packaging, assembly and interconnections**. New York: Springer, 2010.

HARPER, C. A. **Electronic packaging and interconnection handbook**. 4th ed. New York: McGraw-Hill Professional, 2005.

HARPER, C. **Electronic packaging and interconnection handbook**. New York: McGraw-Hill, 2007.

TUMMALA, R. R. **Fundamentals of microsystems packaging**. New York: McGraw-Hill Professional, 2001.

TUMMALA, R. R. et al. **Microelectronics packaging handbook**. 2nd ed. Massachusetts, 1997.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

GENG, H. **Semiconductor manufacturing handbook**. New York: McGraw-Hill, 2005.

Silicon Run Productions. Disponível em <<http://siliconrun.com/our-films/silicon-run-1/>>, acessado em 16 de outubro de 2014.

### **AVALIAÇÃO**

Apresentação de trabalhos.

### **IDENTIFICAÇÃO**

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

Disciplina: SISTEMAS DE TEMPO REAL

Ano/Semestre: 2016/2

Carga horária: 60 Carga horária teórica: 60 Carga horária campo: 00

Créditos: 04

Área temática: ENGELET

Código da disciplina: 108625

Requisitos de matrícula: -

Professor: Marcio Rosa da Silva

### **EMENTA**

Conceitos básicos de sistemas em tempo real. Características de arquitetura de computadores. Características de linguagens de programação. Processos e estados. Descrição e controle de processos. Concorrência e exclusão mútua. Comunicação entre processos e sincronização. Escalonamento. Aplicações e exercícios práticos.

### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

Conceitos básicos de sistemas em tempo real.

Características de arquitetura de computadores.

Características de linguagens de programação.

Processos e estados.

Descrição e controle de processos.

Concorrência e exclusão mútua.

Comunicação entre processos e sincronização.

Escalonamento.

Aplicações e exercícios práticos.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

LIU, J. W. S. **Real-time systems**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2000.

SHAW, A. C. **Sistemas e software de tempo real**. Quezon: Bookman, 2003.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ARI, B. **Principles of concurrent and distributed programming**. 2nd ed. Reading: Addison Wesley, 2006.

BARR, M. **Programming embedded systems in C and C++**. Sebastopol: O'Reilly, 1999.

BURNS, A.; WELLINGS, A. **Real-time systems and programming languages**. 3rd ed. Reading: Addison-Wesley, 2001.

BURNS, A.; WELLINGS, A. **Real-time systems**: design principles for distributed embedded applications - real time systems and programming languages: ada 95, real-time java and real-time C/POSIX. Reading: Addison Wesley, 2001.

GOETZ, B. **Java concurrency in practice**. Reading: Addison-Wesley, 2006.

KOPETZ, H. **Real time systems**: designs principles for distributed embedded applications. Amsterdam: Springer International Series in Engineering and Computer Science, 1997.

LAPLANTE, P. A. **Real-time systems design and analysis**: an engineer's handbook. New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1993.

LIU, J. W. S., **Real-time systems**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2000.

MAGEE, J.; KRAMMER, J. **Concurrency state models e java programming**. New York: John Wiley & Sons, 2006.

TANENBAUM, A. **Modern operating systems**. 2nd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2001.

## **AVALIAÇÃO**

A ser definida pelo professor.

### **IDENTIFICAÇÃO**

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

Disciplina: Sistemas Discretos

Ano/Semestre: 2016/2

Carga horária total: 60h      Carga horária teórica: 50h      Carga horária prática: 10h

Créditos: 4

Área temática: Automação e Controle

Código da disciplina: 108627

Requisitos de matrícula: Modelagem de Sistemas e Sistemas Lineares (desejável)

Professor: Dr. Rodrigo Iván Goytia Mejía

### **EMENTA**

Representação de sistemas dinâmicos em tempo discreto. Discretização de sistemas de tempo contínuo. Transformada Z e suas aplicações em análise e projeto de sistemas de controle em tempo discreto. Projeto de controladores digitais e suas aplicações em tempo real.

### **OBJETIVOS**

Dotar os alunos com conhecimentos sobre os fundamentos teóricos análise de sistemas discretos e processamento digital de sinais, analisar e desenvolver a síntese das técnicas de controle discretas clássicas, utilizar ferramentas computacionais como Matlab / Simulink para a implementação das técnicas estudadas e respectiva aplicação prática a processos de controle.

### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

- Introdução ao Controle Digital: Sistemas de controle; Projeto – controle analógico; Projeto – controle digital – re-projeto; Projeto – controle digital – discreto; Projeto – controle digital – amostrado;
- Conversão A/D e D/A: Conversão A/D: Sinais contínuos amostrados; Teorema de Nyquist; Conversor A/D. Conversão D/A: Sinais contínuos amostrados; Conversor D/A ideal; Reconstrução causal de sinais amostrados; Conversor D/A ZOH; Conversor D/A

PWM; Modelo real de conversor D/A; Projeto – Escolha do conversor D/A; Condicionamento do sinal para o D/A.

- Processamento Digital de Sinais: Processamento digital de sinais; Processamento de sinais contínuos; Processamento de sinais discretos; Comparação eq. diferenciais x eq. Diferenças.
- Transformada de Laplace de Sinais Amostrados: Processamento de sinais digitais amostrados; Sistemas discretos; Sistemas amostrados; Sistemas amostrados em cascata; Transformada Z; Transformada modificada.
- Transformada Z: Transformada Z das principais funções; Propriedades da transformada Z; Transformada Z: direta, inversa, de funções com atraso, modificada; Limitações da transformada Z.
- Análise de Sistemas Discretos Usando a Transformada Z: Mapeamento do plano S no plano Z; Resposta transitória de 1ª e 2ª ordem; Resposta em regime permanente; Estabilidade de sistemas discretos; Análise do lugar das raízes; Análise pela resposta em frequência; Oscilações entre amostras.
- Controladores Baseados no Princípio do Tempo Mínimo: Princípio do tempo mínimo; Controlador de protótipo mínimo; Controlador Dead beat.
- Implementação de Sistemas de Controle Digital: Sistema de controle digital; Implementação de controle digital; Implementação da equação de diferenças; Simulação de lei de controle digital; Simulação em Matlab de controle digital; Implementação em processador digital.

## **METODOLOGIA**

As aulas ministradas estarão divididas em momentos teóricos (utilizando-se o quadro e recursos audiovisuais) e práticos utilizando os softwares MATLAB/SIMULINK®, além de utilizar material próprio do professor. Neste contexto, haverá momentos para perguntas, resolução de exercícios e simulação.

## **AVALIAÇÃO**

Os alunos realizaram duas provas de avaliação escrita e listas de exercícios englobando todo o conteúdo da disciplina, assim como também um projeto cuja documentação se traduz na

elaboração de um artigo técnico ou científico. Os pesos de avaliação de cada grau são descritos na sequência:

Grau A: Nota da prova com a primeira parte dos conhecimentos e competências previstas (60%) + Nota de todos trabalhos (40%);

Grau B: Nota da prova com a segunda parte dos conhecimentos e competências previstas (60%) + Nota de todos trabalhos (40%);

Grau C - Substituição de Grau: Substituição do Grau A ou Grau B = (30% da apresentação do projeto) + (70% da nota da prova).

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

KUO, Benjamin C. **Digital control systems**. 2nd ed. New York: Oxford University, 1992

MOUDGALYA, Kannan M. **Digital control**. Chichester: John Wiley & Sons, 2007

OGATA, Katsuhiko. **Discrete-time control systems**. 2nd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, c1995.

PHILLIPS, Charles L. **Digital control system analysis and design**. 3rd ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1995.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

FRANKLIN, Gene F.; POWELL, J. David; WORKMAN, Michael L. **Digital control of dynamic systems**. 3rd ed. Menlo Park: Addison-Wesley, 1997.

NISE, Norman S. **Engenharia de sistemas de controle**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2012.

OPPENHEIM, Alan V.; SCHAFER, Ronald W. **Discrete-time signal processing**. 3rd ed. Upper Saddle River: Pearson, 2010

SANTINA, Mohammed S.; STUBBERUD, Allen R.; HOSTETTER, Gene A. **Digital control system design**. 2nd ed. Fort Worth: Saunders, 1994.

### **IDENTIFICAÇÃO**

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

Disciplina: TÓPICOS ESPECIAIS EM CONTROLE E AUTOMAÇÃO: ANÁLISE, OPERAÇÃO E PLANEJAMENTO DE SISTEMAS ELÉTRICOS

Ano/Semestre: 2016/2

Carga horária: 30 Carga horária teórica: 30 Carga horária campo: 00

Créditos: 02

Área temática: ENGELET

Código da disciplina: -

Requisitos de matrícula: -

Professor: Paulo Ricardo da Silva Pereira

### **EMENTA**

Oferecer ao aluno conhecimentos sobre os procedimentos de análises do sistema elétrico de potência, em termos de indicadores, continuidade e confiabilidade, qualidade da energia, conexão de acessantes de carga e geração, avaliações em termos de regime permanente e transitório. Visa também proporcionar aos alunos casos práticos e estudos de caso para aplicação das diferentes técnicas e requisitos de análise, bem como a aplicação, no sistema elétrico, de técnicas de otimização, monitoramento, modelagem e outros conhecimentos adquiridos nas demais disciplinas para a avaliação e melhoria das condições de análise, operação e planejamento.

### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

Análise de Sistemas Elétricos de Potência

Análise em cenários de Pré e Pós Operação

Análise de Planejamento

Análise em Regime Permanente

Análise em Regime Transitório

Ferramentas e Métodos de Análise

Condições de Acesso ao Sistema Elétrico (Prodist e Procedimentos de Rede)

Conexão de Cargas Potencialmente Perturbadoras e Qualidade da Energia

Estudo de Caso e Aplicações

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Bernardon, D. P. et al. **Sistemas de distribuição no contexto das redes elétricas inteligentes**: uma abordagem para reconfiguração de redes. Santa Maria: AGEPOC, 2015.

Ferreira, C. **Redes lineares em sistemas elétricos de potência**. [S.l.]: Canal Energia, 2005.

Kersting, W. H. **Distribution system modeling and analysis**. New Mexico: CRC Press, 2012.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CHAKRABARTI, A.; HALDER, S., **Power systems analysis: operation and control**. [S.l.]: PHI Learning Pvt. Ltd., 2010

LEÃO, R. P. S.; SAMPAIO, R. F.; ANTUNES, F. L. M. **Harmônicos em sistemas elétricos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

NORTHCOTE-GREEN, J.; WILSON, R. G. **Control and automation of electrical power distribution systems**. [S.l.]: CRC Press, 2006.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO (ONS). **Procedimentos de Rede**. c2014. Disponível em: <<http://www.ons.org.br/procedimentos>>. Acesso em: 13 set. 2016.

### **AVALIAÇÃO**

A ser definida pelo professor.