

### **IDENTIFICAÇÃO**

**\*Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica**

\* Nível:  Mestrado  Doutorado

\*Disciplina: Fundamentos de Ciência dos Materiais

\*Semestre: 2019/2

\*Carga horária: 60 \*Créditos: 4

Área temática: ENGELET

\*Código da disciplina: 108612

\*Professor: Tatiana Louise Avila de Campos Rocha

### **\*EMENTA**

Introdução a Ciências dos Materiais, explorando o conhecimento e a correlação das estruturas atômica e cristalina com as propriedades dos diferentes tipos de materiais. Apresentação, classificação e aplicação das diferentes classes de materiais. Uso de ferramentas de seleção de materiais. Polímeros Condutores. Materiais para encapsulamento. Técnicas de caracterização química, física, elétrica e mecânica de materiais.

### **\*CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

- Estrutura atômica / tabela periódica / Ligações químicas
- Estrutura e Planos cristalinos
- Imperfeições em sólidos/Difusão
- Microestruturas e Diagrama de Fases /
- Alterações microestruturais/laboratório microestrutura de metais
- Relação Estrutura X Propriedades
- Propriedades Elétricas e Magnéticas
- Propriedades térmicas e óticas
- Ligas ferrosas e não ferrosas
- Introdução a materiais cerâmicos
- Introdução a materiais poliméricos
- Introdução à corrosão
- Introdução à Semicondutores
- Técnicas de caracterização de Materiais

### **OBJETIVOS**

Desenvolver o conhecimento da relação da estrutura com as propriedades finais das diferentes classes dos materiais e suas aplicações.

### **METODOLOGIA**

Aulas expositivas e dialogadas com apresentação de seminários e trabalhos em grupo.

### **AVALIAÇÃO**

Avaliações escritas das áreas de estudo abordadas

Seminários

Nota Final = (Grau A + 2(GrauB))/3

### **\*BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CALLISTER, W. D. **Fundamentals of materials science and engineering: an integrated approach**. 4th ed. Amsterdam: Wiley, 2011.

LU, D.; WONG, C. P. **Materials for Advanced Packaging**. New York: Springer, 2009. 716 p.

MOTHEO, A. J. **Aspects on fundamentals and applications of conducting polymers**. Rijeka: InTech, 2011. 208 p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

AKCELRUD, L. **Fundamentos da ciência dos polímeros**. São Paulo: Manole, 2006. 274 p.

CANEVAROLO, S. **Ciência de Polímeros**. 2. ed. São Paulo: Artliber, 2006. 280p.

PADILHA, A. F. **Materiais de Engenharia: microestrutura, propriedades**. São José: Hemus, 2007. 352 p.

SKOTHEIM, T. A. **Handbook of conducting polymers**. New York: M. Dekker, 1998. 1097 p.

VAN VLACK, L. **Princípios de ciência e tecnologia dos materiais**. 2. ed. São Paulo: Campus, 1984.

### IDENTIFICAÇÃO

**\*Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica**

\* Nível:  Mestrado  Doutorado

\*Disciplina: Gestão de Projetos de Engenharia

\*Semestre: 2019/2

\*Carga horária: 60 - \*Créditos: 4

Área temática: ENGELET

\*Código da disciplina: 108611

\*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. 2004. (ANSI/PMI 99-001-2004).

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.

PINHEIRO, D. A. Motivação no ambiente de projetos. **IETEC Boletim**, Belo Horizonte, n. 14, p. 16-17, 2008.

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 em laboratório.

### **IDENTIFICAÇÃO**

**\*Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica**

\* Nível:  Mestrado  Doutorado

\*Disciplina: Processos de Fabricação de Encapsulamentos

\*Semestre: 2019/2

\*Carga horária: 60 \*Créditos: 04

Área temática: ENGELET

\*Código da disciplina: 108619

\*Professor: Carlos Alberto Cima

### **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 – Introdução

Polimento e Corte de circuitos

Solda de circuitos e Solda de Fios

Moldagem, Marcação, Aplicação de esferas e 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, 1st ed. 2009.

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

HARPER, C. A. **Electronic packaging and interconnection handbook**. New York: McGraw-Hill Professional, 4th ed. 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, 1st ed. 2001.

TUMMALA, R. R.; RYMASZEWSKI, EUGENE J.; KLOPFENSTEIN, A. G. **Microelectronics Packaging Handbook, Part I, II and III**. 2nd ed. Massachusetts: Springer US, 1997.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

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

LANCASTER, Austin; KESWANI, Manish. Integrated circuit packaging review with an emphasis on 3D packaging. **Integration: the VLSI Journal**, Amsterdam, 60, p. 204-212, 2018.

### **AVALIAÇÃO**

Apresentação de trabalhos.

### **IDENTIFICAÇÃO**

**\*Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica**

\* Nível:  Mestrado  Doutorado

\*Disciplina: Processamento Digital de Sinais

\*Semestre: 2019/2

\*Carga horária: 2019/2 - \*Créditos: 4

Área temática: ENGELET

\*Código da disciplina: 108626

\*Professor: Cesar David Paredes Crovato

### **EMENTA**

Sistemas de Aquisição de Sinais para Sistemas Elétricos de Potência. Filtragem e Aplicações em Qualidade da Energia. Estimacão 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 aquisicão e digitalizacão (escolha de conversores AD com base em especificacões, filtros digitais FIR e IIR, algoritmos recursivos/online e em bloco/offline).

Módulo 2: Projeto analisador espectral e compressor (processos estocásticos, correlacão, autocorrelacão, periodograma, modelagem paramétrica, transformada de Fourier, transformada dos Cossenos, outras transformacões, métodos de compressão).

Módulo 3: Projeto de um sistema de reconhecimento e classificacão (filtros adaptativos, redes neurais artificiais, métodos de reduçao 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, em hardware (sistemas de ponto fixo e/ou ponto fixo fracionário, controle de overflow e saturacão)

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

Módulo 6: Apresentacão de Implementacão de Algoritmos de Artigos em DSP

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BOLLEN, M. H. J.; GU, I. Y. H. **Signal processing of power quality disturbances**. New York: John Wiley & Sons, 2006.

DINIZ, P. S. **Adaptive filtering: algorithms and Practical Implementation**. 2nd ed. New York: Springer, 2002.

SANJIT, K. M. **Digital signal processing: a computer-based approach, 2e with DSP Laboratory using MATLAB (Hardcover)**. New Jersey: McGraw-Hill, 2002.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

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

GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. **Digital image processing**. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2008.

OPPENHEIM, A. V.; SCHAFER, R. W. **Discrete-time signal processing**. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2010. (Practice Hall Signal Processing Series).

#### **AVALIAÇÃO**

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



### **IDENTIFICAÇÃO**

**\*Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica**

\* Nível:  Mestrado  Doutorado

\*Disciplina: Redes e Protocolos

\*Semestre: 2019/2

\*Carga horária: 60 \*Créditos: 04

Área temática: ENGELET

\*Código da disciplina: 108628

\*Professor: Márcio Rosa da Silva

### **\*EMENTA**

Modelo de referência OSI/ISO. Camada física e de enlace em aplicações industriais: EIA 232C , EIA422, EIA 485, IEC 61158-2 e Ethernet. Camada enlace: Estratégia de arbitramento de acesso. Acesso determinístico e aleatório. Detecção e correção de rede. Prioridades. Camada de Rede: Estratégias de roteamento Camada de Transporte: Serviços orientados a conexão e não-orientados a conexão. Protocolos: MODBUS, PROFIBUS, FieldBus Foundation, CANbus. Protocolo TCP-IP. Protocolos DNP3 e suas aplicações na área elétrica.

### **\*CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

Modelagem de Redes.

Modelo de referência OSI/ISO.

Redes TCP/IP

Redes Industriais

Protocolo DNP3 e suas aplicações na área elétrica.

### **OBJETIVOS**

Capacitar os alunos para resolverem problemas relativos a projeto e execução de redes bem como o aprendizado e prática na escrita de artigos científicos.

### **METODOLOGIA**

A atividade será desenvolvida com aulas expositivas e atividades práticas para aperfeiçoamento das técnicas aprendidas. Serão realizados projetos envolvendo os conteúdos estudados onde os alunos terão oportunidade de resolver problemas simulados ou reais

utilizando as técnicas estudadas. Ao final, é desejado que os alunos desenvolvam artigos científicos explorando os tópicos desenvolvidos durante a atividade.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da atividade será feita com trabalhos individuais e em grupo.

### **\*BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

FUROUSAN, B. **Comunicação de dados e redes de computadores**. New York: McGrawHill, 2007.

MACKAY, S. **Practical industrial data networks: design, instalation and troubleshooting**. Amsterdam: Elsevier, 2003.

REYNDERS, D. **Practical industrial data communications**. Amsterdam: Elsevier, 2004.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

AGUIRRE, L. A. **Enciclopédia de automática**. Oxford: Edgar Bluncher, 2007. v. 2.

KUROSE, J. **Redes de computadores e a internet: uma nova abordagem**. São Paulo: Pearson, 2004.

LOPEZ, R. A. **Sistemas de redes para controle e automação**. Rio de Janeiro, Book Express, 2000.

TANENBAUM, A. **Redes de computadores**. São Paulo: Campus, 2003.

## IDENTIFICAÇÃO

### \*Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

\* Nível:  Mestrado  Doutorado

\*Disciplina: Sistemas Discretos

\*Semestre: 2019/2

\*Carga horária: 60 \*Créditos: 04

Área temática: Automação e Controle

\*Código da disciplina: 108627

\*Professor: RODRIGO IVAN GOYTIA MEJIA

## 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 dos fundamentos teóricos da análise de sistemas discretos e o 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 sua 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;
- Amostragem de sinais e 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 1ra e 2da 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**. 2. ed. New York: Oxford University, 1992. 751 p. (The oxford series in electrical and computer engineering). ISBN 0-19-512064-7.

MOUDGALYA, Kannan M. **Digital control**. Chichester: John Wiley & Sons, 2007. 543 p. ISBN 9780470031445.

OGATA, Katsuhiko. **Discrete-time control systems**. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, c1995. 745 p. ISBN 0130342815.

PHILLIPS, Charles L. **Digital control system analysis and design**. 3. ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1995. 685 p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

FRANKLIN, Gene F.; POWELL, J. David; WORKMAN, Michael L. **Digital control of dynamic systems**. 3. ed. Menlo Park: Addison-Wesley, 1997. 742 p. ISBN 0-201-82054-4.

NISE, Norman S. **Engenharia de sistemas de controle**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2012. 745 p. ISBN 9788521621355.

OPPENHEIM, Alan V.; SCHAFER, Ronald W. **Discrete-time signal processing**. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2010. 1108 p. (Practice Hall Signal Processing Series). ISBN 9780131988422.

SANTINA, Mohammed S.; STUBBERUD, Allen R.; HOSTETTER, Gene A. **Digital control system design**. 2. ed. Fort Worth: Saunders, 1994. 797 p. ISBN 0-03-076012-7.