IDENTIFICAÇÃO

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

* Nível: ☒ Mestrado ☐ Doutorado

***Disciplina: Compatibilidade Eletromagnética**

***Semestre: 2022/2** ***Carga horária: 45 - ***Créditos: 3**

Área temática: ENGELET ***Código da disciplina: 124413**

***Professor: Sandro Binsfeld Ferreira**

EMENTA

Introdução geral em compatibilidade eletromagnética. Princípios eletromagnéticos básicos. Conceito de compatibilidade eletromagnética entre equipamentos e o ambiente eletromagnético em que estão instalados. Emissão conduzida e irradiada. Susceptibilidade conduzida e irradiada. Técnicas de medição de EMC. Técnicas de modelagem numérica. Controle de interferência eletromagnética. Controle de descargas eletrostáticas. Trabalhos extraclasse e relatórios abordando atividades experimentais voltadas a situações reais de compatibilidade eletromagnética em produtos eletroeletrônicos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Introdução à Compatibilidade Eletromagnética;
- Campos Eletromagnéticos;
- Normas relativas à Compatibilidade Eletromagnética;
- Espectro de sinais no domínio de frequência e tempo;
- Princípios básicos de linhas de transmissão;
- Comportamento real de componentes eletrônicos;
- Emissão conduzida e suscetibilidade eletromagnética;
- Emissão irradiada e suscetibilidade eletromagnética;
- Princípios básicos de antenas para aplicações em compatibilidade eletromagnética;
- Fenômeno de crosstalk;
- Blindagens eletromagnéticas;
- Descargas eletrostáticas.

Av. Unisinos, 950 Caixa Postal 275 CEP 93022-000 São Leopoldo Rio Grande do Sul Brasil
Fone: (51) 3590 8476 Fax: (51) 3590 8486 http://www.unisinos.br

AVALIAÇÃO

Elaboração de um artigo a ser apresentado nas formas oral e escrito; Obs: Os artigos deverão seguir um padrão editorial, como por ex.: Elsevier Editorial System.

Avaliação escrita, englobando todo o conteúdo da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CLAYTON, R. P. **Introduction to electromagnetic compatibility**. 2nd ed. New York: John Wiley Interscience, 2006.

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.

Av. Unisinos, 950 Caixa Postal 275 CEP 93022-000 São Leopoldo Rio Grande do Sul Brasil
Fone: (51) 3590 8476 Fax: (51) 3590 8486 http://www.unisinos.br

IDENTIFICAÇÃO

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

* Nível: ☒ Mestrado ☐ Doutorado

***Disciplina: Gestão de Projetos de Engenharia**

***Semestre: 2022/2** ***Carga horária: 45 - ***Créditos: 3**

Área temática: ENGELET ***Código da disciplina: 124410**

***Professor: Paulo Ricardo da Silva Pereira**

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.

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.

Av. Unisinos, 950 Caixa Postal 275 CEP 93022-000 São Leopoldo Rio Grande do Sul Brasil
Fone: (51) 3590 8476 Fax: (51) 3590 8486 http://www.unisinos.br

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). **A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)**. 3rd ed. [*S. l.*]: 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.

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.

Av. Unisinos, 950 Caixa Postal 275 CEP 93022-000 São Leopoldo Rio Grande do Sul Brasil
Fone: (51) 3590 8476 Fax: (51) 3590 8486 http://www.unisinos.br

IDENTIFICAÇÃO

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

* Nível: ☒ Mestrado ☐ Doutorado

***Disciplina: Processamento Digital de Sinais**

***Semestre: 2022/2** ***Carga horária: 45h** - ***Créditos: 03**

Área temática: ENGELET ***Código da disciplina: 124429**

***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 parametrica, 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, em hardware (sistemas de ponto fixo e/ou 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

Av. Unisinos, 950 Caixa Postal 275 CEP 93022-000 São Leopoldo Rio Grande do Sul Brasil
Fone: (51) 3590 8476 Fax: (51) 3590 8486 http://www.unisinos.br

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.

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.

MITRA, Sanjit K. **Digital signal processing**: a computer-based approach, 2e with dsp laboratory using MATLAB (Hardcover). [*S. l.*]: McGraw-Hill, 2002.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DINIZ, P. S. R.; NETTO, S. L. **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: Prentice Hall, 2008.

OPPENHEIM, A. V.; SCHAFER, R. W. **Discrete-time signal processing**. 3rd ed. Upper Saddle River: Pearson, 2010. (Pratice hall signal processing series).

Av. Unisinos, 950 Caixa Postal 275 CEP 93022-000 São Leopoldo Rio Grande do Sul Brasil
Fone: (51) 3590 8476 Fax: (51) 3590 8486 http://www.unisinos.br

IDENTIFICAÇÃO

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

* Nível: ☒ Mestrado ☐ Doutorado

***Disciplina: Processos de Fabricação de Encapsulamentos**

***Semestre: 2022/2** ***Carga horária: 45** ***Créditos: 03**

Área temática: ENGELET ***Código da disciplina: 124420**

***Professor: Tatiana Louise Avila de Campos Rocha e Celso Renato Peter**

EMENTA

Tecnologias de encapsulamento e suas características. Etapas e equipamentos do processo de encapsulamento: polimento (afinamento) de lâminas, separação de circuitos (serra), solda de chip (die attach), solda de fios (wire bonding), moldagem, corte e conformação, aplicação de esferas, separação, carimbo, inspeção. Projeto e teste de encapsulamento. Módulos Multichip e encapsulamentos COB, 3D, 2,5D, SiP, Flip Chip e Wafer Level Packaging - WLP. 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)

Av. Unisinos, 950 Caixa Postal 275 CEP 93022-000 São Leopoldo Rio Grande do Sul Brasil
Fone: (51) 3590 8476 Fax: (51) 3590 8486 http://www.unisinos.br

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

AVALIAÇÃO

Apresentação de trabalhos.

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**. 1st ed. 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**. 1st ed. New York: McGraw-Hill Professional, 2001.

TUMMALA, R. R.; RYMASZEWSKI, E. J.; KLOPFENSTEIN, A. G. **Microelectronics packaging handbook**. 2nd ed. Massachusetts: [*s. n.*], 1997. 3v.

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, [*s. l.*], v. 60, p. 204-212, 2018.

Av. Unisinos, 950 Caixa Postal 275 CEP 93022-000 São Leopoldo Rio Grande do Sul Brasil
Fone: (51) 3590 8476 Fax: (51) 3590 8486 http://www.unisinos.br

IDENTIFICAÇÃO

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

* Nível: ☒ Mestrado ☐ Doutorado

***Disciplina: Redes e Protocolos**

***Semestre: 2022/2** ***Carga horária: 60** ***Créditos: 03**

Área temática: ENGELET ***Código da disciplina: 124432**

***Professor: Lucio Rene Prade**

*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.

Redes de Sensores

Redes 3GPP.

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

Av. Unisinos, 950 Caixa Postal 275 CEP 93022-000 São Leopoldo Rio Grande do Sul Brasil
Fone: (51) 3590 8476 Fax: (51) 3590 8486 http://www.unisinos.br

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**.**

Av. Unisinos, 950 Caixa Postal 275 CEP 93022-000 São Leopoldo Rio Grande do Sul Brasil
Fone: (51) 3590 8476 Fax: (51) 3590 8486 http://www.unisinos.br

IDENTIFICAÇÃO

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

* Nível: ☒ Mestrado ☐ Doutorado

***Disciplina:** Materiais para Encapsulamento e PCIs

***Semestre:** 2022/2 ***Carga horária:** 45h ***Créditos:** 3

Área temática: ENGELET ***Código da disciplina:**

***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.

Av. Unisinos, 950 Caixa Postal 275 CEP 93022-000 São Leopoldo Rio Grande do Sul Brasil
Fone: (51) 3590 8476 Fax: (51) 3590 8486 http://www.unisinos.br

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASKELAND, D. R.; PHULÉ, P. P. **Ciências e engenharia dos materiais**. 1. ed. 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, 1983.

AVALIAÇÃO

Apresentação de trabalhos.

*** o sistema de avaliação das aulas deve ser apresentado antes das referências bibliográficas e complementares. Qualquer dúvida, verificar com a Coordenação do curso.

Av. Unisinos, 950 Caixa Postal 275 CEP 93022-000 São Leopoldo Rio Grande do Sul Brasil
Fone: (51) 3590 8476 Fax: (51) 3590 8486 http://www.unisinos.br

IDENTIFICAÇÃO

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

* Nível: ☒ Mestrado ☐ Doutorado

***Disciplina:** Trabalho de Pesquisa

***Semestre:** 2022/2 ***Carga horária:** 45h - ***Créditos:** 03

Área temática: ENGELET ***Código da disciplina:** 124415

***Professor:** Paulo Ricardo da Silva Pereira

*EMENTA

Compreende o trabalho individual realizado por um aluno, associado com a área de pesquisa de sua dissertação ou tese, sob orientação do professor orientador. Esta é uma atividade que pode ser individual ou coletiva que deve envolver o grupo ou projeto de pesquisa relacionado a Linha de Pesquisa em que se insere o estudante. É realizada através de encontros com o professor orientador que deve orientar os seus alunos nas atividades de pesquisa, em especial, utilizando as principais bibliografias que contenham o estado da arte na área do trabalho de cada aluno. Ao final, o aluno deverá apresentar o resultado da pesquisa no formato de um texto contendo a síntese das atividades e dos assuntos pesquisados e a relação destes com o trabalho de cada aluno.

*BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. [*S. l.*]: Mc Graw Hill, 2015.

WHITE, O. M.; HERLINGER, M.; PERDIGÃO, D. M. **Teoria e prática da pesquisa aplicada**. [*S. l.*]: Elsevier, 2012.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

WAZLAWICK, Raul. **Metodologia de pesquisa para ciência da computação**. 2. ed. [*S. l.*]: Elsevier Brasil, 2014.

Av. Unisinos, 950 Caixa Postal 275 CEP 93022-000 São Leopoldo Rio Grande do Sul Brasil
Fone: (51) 3590 8476 Fax: (51) 3590 8486 http://www.unisinos.br