

Ementário do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (PPGEE):

Análise de Sistemas Lineares

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60h

Créditos: 4

Ementa

Espaços e operadores lineares. Modelos matemáticos de sistemas físicos. Linearização de modelos não lineares. Equações lineares de sistemas dinâmicos. Auto espaço. Solução de equações lineares de sistemas dinâmicos. Propriedades estruturais de sistemas dinâmicos lineares. Transformações no espaço de estados. Formas canônicas. Realimentação de estado, estimação de estado e posicionamento de polos.

Bibliografia:

CHEN, C. T. **Linear System Theory and Design**. Fourth Edition. Oxford University Press, 2012.
CHEN, C. T. **Analog and Digital Control System Design: Transfer-Function, State-Space, and Algebraic Methods**. Oxford University Press, 2006.
DORF, R. C.; **Sistemas de Controle Modernos**. 8ª edição. Rio de Janeiro: Editora Livros Técnicos e Científicos, 2009.
CALLIER, F. M.; DESOER, C. A. **Linear System Theory**. 1st Edition. New York: Springer-Verlag, 1991.
RUGH, W. J. **Linear System Theory**. 2nd Edition. New Jersey: Prentice Hall, 1996.
LEWIS, F. L. **Applied Optimal Control and Estimation**. 1st Edition. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1992.
OGATA, K. **Modern Control Engineering**. 4th Edition. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2002.
ZHOU, K.; Doyle, J. C.; Glover, K. **Robust and Optimal Control**. 1st Edition. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 1996.

Análise de Sistemas Não-Lineares

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60h

Créditos: 4

Ementa

Sistemas lineares variantes no tempo. Comportamento dinâmico de sistemas não-lineares. Linearização. Ferramentas para análise da estabilidade. Não-linearidades em controle. Projeto de sistemas de controle não-lineares. Plano de fase. Métodos não-lineares de projeto de sistemas de controle. Controladores não-lineares.

Bibliografia:

KHALIL, H.K. - **Nonlinear Systems**. 2nd Edition. Prentice-Hall, 1996.
SATRY, S. - **Nonlinear Systems**. Springer-Verlag, New York, 1999.
SEYDEL, R. - **Practical Bifurcation and Stability Analysis**. 2nd Edition, Springer-Verlag, New York, 1994.
SEPULCHRE, R., JANKOVIC, M., KOKOTOVIC, P. **Constructive Nonlinear Control**. Londres, 1997.
CHEN, C. T. **Linear System Theory and Design**. 3rd Edition. New York: Oxford University Press, 1999.
LEWIS, F. L. **Applied Optimal Control and Estimation**. 1st Edition. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1992.
ZHOU, K.; DOYLE, J. C.; GLOVER, K. **Robust and Optimal Control**. 1st Edition. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 1996.

Controle de Máquinas Elétricas

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60h

Créditos: 4

Ementa

Conversão eletrodinâmica de energia. Modelagem de máquinas elétricas. Controle de máquinas de corrente contínua. Transformações de coordenadas. Modulação PWM, SPWM, SVPWM. Controle de máquinas de indução. Controle de máquinas síncronas. Introdução à otimização de desempenho em máquinas elétricas.

Bibliografia:

BARBI, I. **Teoria Fundamental do Motor de Indução**. Editora UFSC, Livro online, disponível em <http://ivobarbi.com/teoria-fundamental-do-motor-de-inducao/>, Florianópolis, 1985.
FITZGERALD, A. E., KINGSLEY Jr. **Máquinas elétricas**. 6ª Edição, Porto Alegre: Bookman, 2006.
ONG, C.-M., **Dynamic Simulation of Electric Machinery**. Prentice Hall PTR, New Jersey, 1997.
KRAUSE, P. C., WASYNICZUK, O., SUDHOFF, S. D., **Analysis of Electric Machinery and Drive Systems**. 2nd Edition, New York: Wiley-IEEE, 2002.
- Periódicos de alto fator de impacto em Engenharias IV com teoria, projeto e aplicações da área de sistemas de controle e processamento de sinais:

IEEE Transactions on Automatic Control (ISSN:0018-9286).
IEEE Transactions on Control Systems Technology (ISSN: 1063-6536).
IEEE Transactions on Industrial Electronics (ISSN: 0278-0046).
IEEE Transactions on Industry Applications (ISSN: 0093-9994).
IEEE Transactions on Power Electronics (ISSN: 0885-8993).
IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement (ISSN: 0018-9456).

Controle Digital de Processos

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60h

Créditos: 4

Ementa

Introdução aos sistemas digitais: tipos de sinais, processos de amostragem, teorema da amostragem, aliasing, aquisição de dados, amostrador/retentor, quantização. Transformada Z aplicada a sistemas dinâmicos: equações de diferenças, mapeamento de polos e zeros entre o domínio de tempo contínuo e discreto, resposta de frequência no tempo discreto. Discretização de sistemas de controle contínuos, integração numérica. Análise de sistemas de controle em tempo discreto. Controladores PID digitais. Técnicas do espaço dos estados aplicadas em controladores digitais. Aspectos de implementação de controladores digitais.

Bibliografia:

LEIGH, J. R. **Applied Digital Control: Theory, Design and Implementation**. 2nd Edition. 2006.
OGATA, K. **Discrete Time Control Systems**. 2nd Edition. Prentice-Hall, 1995.
KUO, B. C. **Digital Control Systems**. Hbj College & School Div., 1997.
ASTROM, K. ; WITTENMARK, B. **Computer Controlled Systems: Theory and Design**. 3rd Edition. Prentice-Hall, 1996.
FRANKLIN, G.F.; POWELL, J.D.; WORKMAN, M. **Digital Control of Dynamic Systems**. 3rd Edition. Ellis-Kagle Press, 2006.
PHILLIPS, C. L.; NAGLE, H. T.; NAGLE, T. H. **Digital Control System Analysis and Design**. 3rd Edition. Prentice Hall, 1994.
- Periódicos de alto fator de impacto em Engenharias IV com teoria, projeto e aplicações da área de sistemas de controle e processamento de sinais:
IEEE Transactions on Automatic Control (ISSN:0018-9286).
IEEE Transactions on Control Systems Technology (ISSN: 1063-6536).
IEEE Transactions on Signal Processing (ISSN: 1053-587X).

Controle Ótimo e Multivariável

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60 h

Créditos: 4

Ementa

Formulação do problema de controle ótimo. Programação dinâmica. Cálculo variacional. Princípio do máximo de Pontryagin. Problema linear-quadrático. Métodos numéricos em controle ótimo. Estimação ótima de estados. Polos e zeros de sistemas multivariáveis. Estabilidade de sistemas multivariáveis. Desempenho e representação de incertezas de sistemas multivariáveis. Robustez de sistemas multivariáveis. Projeto de controladores para sistemas multivariáveis.

Bibliografia:

KIRK, D. E., **Optimal Control Theory: an Introduction**. Dover, 2004.
MAHER, R. **Optimal Control Engineering with Matlab**. NovaScience Publishers, 2013.
VINTER, R. **Optimal Control**. Birkhäuser, 2010.
STENGEL, R. F., **Optimal Control and Estimation**. Dover, 1994.
ATHANS, M., FALB, P. L., **Optimal Control: An Introduction to the Theory and Its Applications**. Dover, 2006.
LEWIS, F. L.; VRABIE, D., SYRMOS, V. L., **Optimal Control**. Wiley, 2012.
SIMON, D., **Optimal State Estimation: Kalman, H Infinity and Nonlinear Approaches**. Wiley-Interscience, 2006.
ANDERSON, B. D. O., MOORE, J. B., **Optimal Filtering**. Dover, 2005.
GELB, A., **Applied Optimal Estimation**. The MIT Press, 1974.
GASPARYAN, O. N., **Linear and Nonlinear Multivariable Feedback Control: A Classical Approach**. Wiley, 2008.
FORTUNA, L., FRASCA, M., **Optimal and Robust Control: Advanced Topics with Matlab**. CRC Press, 2012.
GREEN, M., LIMEBEER, D. J. N., **Linear Robust Control**. Dover Publications, 2012.
SKOGESTAD, S.; POSTLETHWAITE, I. **Multivariable Feedback Control: Analysis and Design**. Wiley-Interscience, 2005.
MACIEJOWSKI, J. **Multivariable Feedback Design**. Addison-Wesley, 1989.
ZHOU, K., DOYLE, J. C., GLOVER, **Robust and Optimal Control**. Prentice-Hall, 1995.
CRUZ; J. J. **Controle Robusto Multivariável: O Método LQG/LTR**. EDUSP, 1996.

Controle Ótimo

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60 h

Créditos: 4

Ementa

Formulação do problema de controle ótimo. Programação dinâmica. Cálculo variacional. Princípio do máximo de Pontryagin. Problema linear-quadrático. Métodos numéricos em controle ótimo. Estimação ótima de estados.

Bibliografia

Referências Básicas:

KIRK, D. E., **Optimal Control Theory: an Introduction**. Dover, 2004.

ATHANS, M., FALB, P. L., **Optimal Control: An Introduction to the Theory and Its Applications**. Dover, 2006.

ANDERSON, B. D. O., MOORE, J. B., **Optimal Filtering**. Dover, 2005.

GELB, A., **Applied Optimal Estimation**. The MIT Press, 1974.

Referências Complementares:

MAHER, R., **Optimal Control Engineering with Matlab**. NovaScience Publishers, 2013.

VINTER, R., **Optimal Control**. Birkhäuser, 2010.

STENGEL, R. F., **Optimal Control and Estimation**. Dover, 1994.

LEWIS, F. L., VRABIE, D., SYRMOS, V. L., **Optimal Control**. Wiley, 2012.

SIMON, D., **Optimal State Estimation: Kalman, H Infinity and Nonlinear Approaches**. Wiley-Interscience, 2006.

Compatibilidade Eletromagnética

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60h

Créditos: 4

Ementa

Introdução em compatibilidade eletromagnética. Princípios eletromagnéticos básicos. Emissão conduzida e irradiada. Susceptibilidade conduzida e irradiada. Interferência eletromagnética. Tensões induzidas por descargas atmosféricas. Controle de interferência eletromagnética. Controle de descargas eletrostáticas. Blindagem.

Bibliografia:

PAUL, C. R. **Introduction to Electromagnetic Compatibility**. 2nd Edition. New Jersey: John Wiley, 2006.

MARDIGUIAN, M. **EMI Troubleshooting Techniques**. 1st Edition. New York : McGraw-Hill Professional, 1999.

HAYT, W.H.JR.,BUCK, J. A. **Eletromagnetismo**. 6ª Edição. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2003.

GREENWOOD, A. **Electrical Transients in Power Systems**. 2nd Edition. New Jersey: John Wiley, 1996.

IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility.

Proceedings of the IEEE International Symposium on EMC.

Proceedings of the International Symposium and Technical Exhibition on EMC.

Conversores Estáticos de Potência

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60h

Créditos: 4

Ementa

Princípios da conversão estática de energia. Conversores CA-CC (não controlados e controlados). Conversores CC-CC (não isolados e isolados). Conversores CC-CA (em tensão e em corrente). Conversores CA-CA (indiretos e diretos).

Bibliografia:

KASSAKIAN, J. G., SCHLECHT, M. F. & VERGUESE, G. C. **Principles of Power Electronics**. 1st Edition. New York, Addison- Wesley Publishing Company, 1991.

RASHID, M. H.; FAVATO, C. A. **Power Electronics: Circuits, Devices and Applications**. 4th Edition. Prentice Hall, 2014.

MOHAN, N., UNDELAND, T. M., and ROBBINS, W. P. **Power Electronics: Converters, Applications, and Design**. 3rd Edition. New York, John Wiley & Sons, 2002.

ERICKSON, R. W. MAKSIMOVIC, D. **Fundamentals of Power Electronics**. 2nd Edition. Boulder, Colorado, University of Colorado Press, 2001.

KAZIMIERCZUK, M. K. **Pulse-width Modulated DC-DC Power Converters**. 1st Edition. Ed. John Wiley & Sons, 2008.

- Periódicos de alto fator de impacto em Engenharias IV com teoria, projeto e aplicações da área:

IEEE Transactions on Power Electronics (ISSN: 0885-8993).

IEEE Transactions on Industrial Electronics (ISSN: 0278-0046).
IEEE Transactions on Industry Applications (ISSN: 0093-9994).
IEE Proceedings of Electric Power Applications (ISSN: 1350-2352).
IET Power Electronics (ISSN: 1755-4543).

Eletrônica de Potência

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60h

Créditos: 4

Ementa

Conceitos de conversores estáticos com comutação de linha e em alta-frequência. Dimensionamento e projeto de circuitos de potência, magnéticos e capacitores. Interfaces com o circuito de potência. Circuitos de ajuda à comutação e snubbers. Tópicos avançados e aplicações especiais de conversores estáticos.

Bibliografia:

RASHID, M. H.; FAVATO, C. A. **Power Electronics: Circuits, Devices and Applications**. 4th Edition. Prentice Hall, 2014.
KASSAKIAN, J. G., SCHLECHT, M. F. & VERGUESE, G. C. **Principles of Power Electronics**. 1st Edition. New York, Addison- Wesley Publishing Company, 1991.
MOHAN, N., UNDELAND, T. M., and ROBBINS, W. P. **Power Electronics: Converters, Applications, and Design**. 3rd Edition. New York, John Wiley & Sons, 2002.
KREIN, P. T. **Elements of Power Electronics**. 1st Edition. New York, Oxford University Press, 1998.
ERICKSON, R. W. MAKSIMOVIC, D. **Fundamentals of Power Electronics**. 2nd Edition. Boulder, Colorado, University of Colorado Press, 2001.
MCLYMAN, C. W. T. **Transformer and Inductor Design Handbook**. 3rd Edition. CRC, 2004.
PRESSMAN, A. I., **Switching Power Supply Design**. 2ª Edição. New York, NY, McGraw-Hill, 1998.
BARBI, Ivo. **Projeto de Fontes Chaveadas**. Florianópolis, Editora UFSC.
- Periódicos de alto fator de impacto em Engenharias IV com teoria, projeto e aplicações da área:
IEEE Transactions on Power Electronics (ISSN: 0885-8993).
IEEE Transactions on Industrial Electronics (ISSN: 0278-0046).
IEEE Transactions on Industry Applications (ISSN: 0093-9994).
IEEE Transactions on Circuits and Systems I: Fundamental Theory and Applications (ISSN: 1057-7122).
IEE Proceedings of Electric Power Applications (ISSN: 1350-2352).
IET Power Electronics (ISSN: 1755-4543).

Estudos Especiais

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60h

Créditos: 2

Ementa

Sem ementa

Bibliografia:

Sem Bibliografia

Instrumentação Eletro-Eletrônica

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60h

Créditos: 4

Ementa

Métodos de medição e instrumentos de medição: a medição e o erro de medição; padrões de medição e calibração de instrumentos; métodos de medida e instrumentação. Medida de grandezas elétricas: caracterização de sinais e princípios gerais de detecção; medida de impedâncias. Instrumentação: instrumentação analógica; instrumentação digital; medida de tempo e frequência. Cadeia de medição: transdutores; cadeia de medição. Equipotencialização e compatibilidade eletromagnética.

Bibliografia:

CAMPILHO, A. **Instrumentação Eletrônica. Métodos e Técnicas de Medição**. 2ª Edição. Porto: FEUP, 2014.
WILLIAMS, A. **Analog Filter and Circuit Design Handbook**. 1st Edition. McGraw-Hill Professional, 2013.
MORRISON, R. **Grounding and Shielding: Circuits and Interference**. 5th Edition. New Jersey: John Wiley, 2007.
FRADEN, J. **Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications**. 3rd Edition. New York: Springer-Verlag, 2003.
PARK, J., MACKAY, S. **Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control Systems**. 1st Edition, Great Britain: Elsevier, 2003.

DARYANANI, D., **Principles of Active Network Synthesis and Design**. 1st Edition. John Wiley and Sons, 1976.

- Periódicos de alto fator de impacto em Engenharias IV com teoria, projeto e aplicações da área:
IEEE Sensors Journal (ISSN: 1530-437X).
IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement (ISSN: 0018-9456).
Measurement Science & Technology (ISSN: 1751-8830).

Metodologia Científica

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 30h

Créditos: 2

Ementa

Conceito e concepção de ciência. Conceituação de metodologia científica. Necessidade da produção científica na universidade. Técnicas para o planejamento e elaboração de relatórios, artigos, projetos, dissertações e teses. Técnicas de apresentação oral. Apresentação multimídia. Elaboração de trabalho científico e apresentação com base na pesquisa de cada aluno.

Bibliografia:

UTFPR. **Normas para elaboração de trabalhos acadêmicos**. Comissão de Normalização de Trabalhos Acadêmicos. - Curitiba : UTFPR, 2008.
VOLPATO, G. L. **Método Lógico para Redação Científica**, 1ª Edição. Editora Best Writing, 2011.
LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 6ª Edição. São Paulo: Atlas, 2011.
KOCHE, J. C. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 21ª Edição. Petrópolis: Vozes, 2003.
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Normas da ABNT para Documentação**. Rio de Janeiro: 1989.
IEEE Transactions on Education.

Modelagem de Sistemas Dinâmicos

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60h

Créditos: 4

Ementa

Introdução aos sistemas dinâmicos. Sistemas lineares e não-lineares. Equações diferenciais. Formas de representação de sistemas dinâmicos. Elementos em sistemas dinâmicos: armazenadores de energia, dissipadores e fontes. Aplicação em sistemas mecânicos, fluidos, elétricos e térmicos. Estabilidade de sistemas dinâmicos. Bifurcações. Sistemas caóticos. Simulação computacional. Identificação de sistemas.

Bibliografia:

MONTEIRO, L. H.A. **Sistemas Dinâmicos**. 1ª Edição. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2002.
KHALIL, H. **Nonlinear Systems**. 3rd Edition. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2002.
VIDYASAGAR, M. **Nonlinear Systems Analysis**. 2nd Edition. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1993
BOLTON, W. **Engenharia de Controle**. 1ª Edição. São Paulo: Makron, 1995.
Avila, G. S. S. **Variáveis Complexas e Aplicações**. 3ª Edição. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2000.
OGATA, K. **System Dynamics**. 2nd Edition. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1992.
OGATA, K. **Modern Control Engineering**. 4th Edition. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2002.
OPPENHEIM, A. V.; WILSKY, A. S. **Signals and Systems**. 2nd Edition. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 1997.
KUO, B. C. **Sistemas de Controle Automático**. 4ª Edição. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1985.
AGUIRRE, L.A. **Introdução à Identificação de Sistemas: Técnicas Lineares e Não-Lineares Aplicadas a Sistemas Reais**. 3ª Edição. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.

Projeto de Conversores Estáticos para Correção de Fator de Potência

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60h

Créditos: 4

Ementa

Métodos de correção do fator de potência. Projeto de conversores estáticos de dois estágios para correção ativa do fator de potência. Projeto de conversores estáticos de estágio único para correção ativa do fator de potência.

Bibliografia:

HART, Daniel W. **Eletrônica de Potência: análise e projeto de circuitos**. Porto Alegre; Bookman, 2012.

MOHAN, N., UNDELAND, T. M., and ROBBINS, W. P. Power Electronics: Converters, Applications, and Design. New York, John Wiley & Sons.

ERICKSON, Robert W.; MAKSIMOVIC, Dragan. Fundamentals of power electronics. New York: Kluwer Academic.

Bibliografias complementares:

RASHID, M. H.; FAVATO, C. A. Power Electronics: Circuits, Devices and Applications. Prentice Hall.

KASSAKIAN, John G; SCHLECHT, Martin F; VERGHESE, George C. Principles of Power Electronics. New York, Addison-Wesley Publishing Company.

KREIN, Philip T. Elements of Power Electronics. New York: Oxford University

Press. MCLYMAN, C. W. T. Transformer and Inductor Design Handbook. CRC.

PRESSMAN, A. I., Switching Power Supply Design. New York, McGraw-Hill.

BARBI, Ivo. Projeto de Fontes Chaveadas. Florianópolis, Editora UFSC.

IEEE Transactions on Power Electronics, ISSN: 0885-8993.

IEEE Transactions on Industrial Electronics, ISSN: 0278-0046.

IEEE Transactions on Industry Applications, ISSN: 0093-9994.

IEE Proceedings of Electric Power Applications, ISSN: 1350-2352.

Processamento de Sinais

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60h

Créditos: 4

Ementa

Descrição e propriedades de sinais e sistemas amostrados. Transformada Z. Amostragem de sinais contínuos e reconstrução de sinais. Representações de sistema discretos. Projeto de filtros. Análise em Frequência. Análise de Fourier.

Bibliografia:

OPPENHEIN, A. V.; SCHAFFER, R. W.; BUCK, J. R. **Discrete-Time Signal Processing**. 3rd Edition. Prentice Hall, 2009.

PROAKIS, J. G.; MANOLAKIS, D. K. **Digital Signal Processing**. 4th Edition. Prentice Hall, 2006.

LATHI, B. P. **Signal Processing and Linear Systems**. 1st Edition. Oxford University Press, 2000.

LATHI, B. P. **Linear Systems And Signals**. 2nd Edition. Oxford University Press, 2004.

WILLIAMS, A. **Analog Filter and Circuit Design Handbook**. 1st Edition. McGraw-Hill Professional, 2013.

WINDER, S. **Analog and Digital Filter Design**. 2nd Edition. Newnes, 2002.

SU, K. K.; **Analog Filters**. 2nd Edition. Springer, 2002.

SCHAUMANN, R.; VALKENGURG, M. E. V. **Design of Analog Filters**. 1st Edition, Oxford University Press, 2001.

HUESLSMAN, L. **Active and Passive Analog Filter Design: An Introduction**. McGraw-Hill College, 1993.

Qualidade de Energia

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60h

Créditos: 4

Ementa

Caracterização e classificação dos distúrbios. Harmônicos e seus efeitos. Medição e análise. Definições de potência. Definições de potência para regime desequilibrado e não-senoidal. Normas. Compensadores ativos e passivos.

Bibliografia:

ARRILAGA, J.; WATSON, N. R.; CHEN, S. **Power System Quality Assessment**. 1st Edition. Wiley, 2000.

SANKARAN, C. **Power Quality**. 1st Edition. CRC Press, 2001.

DUGAN, R. C.; McGRANAGHAN, M. F.; SANTOSO, S.; BEATY, H. W. **Electrical Power Systems Quality**. 3rd Edition. McGraw-Hill Professional, 2012.

SANTOSO, S. **Fundamentals of Electric Power Quality**. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2010.

ARRILAGA, J.; WATSON, N. R. **Power Systems Harmonics**. 2nd Edition. Wiley, 2003.

KUSKO, A.; THOMPSON M. T. **Power Quality in Electrical Systems**. 1st Edition. McGraw-Hill, 2007.

FUCHS, E.; MASOUM, M. A. S. **Power Quality in Electrical Machines and Power Systems**. 1st Edition. Academic Press, 2008.

VEDAM, R. S.; SARMA, M. S. **Power Quality: VAR Compensation in Power Systems**. 1st Edition. CRC Press, 2008.

- Periódicos de alto fator de impacto em Engenharias IV com teoria, projeto e aplicações da área:

IEEE Transactions on Power Delivery (ISSN: 0885-8977).

IEEE Transactions on Power Systems (ISSN: 0885-8950).

IEEE Transactions on Industry Applications (ISSN: 0093-9994).
IEEE Transactions on Power Electronics (ISSN: 0885-8993).
IEEE Transactions on Industrial Electronics (ISSN: 0278-0046).
IEEE Standards.
IEC Standards.

Reconhecimento de Padrões

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60h

Créditos: 4

Ementa

Fundamentos de Reconhecimento de Padrões; Aplicações de Reconhecimento de Padrões; Aprendizado Supervisionado; Redução de Dimensionalidade; Métodos de Validação e Estimativa de Erros; Visualização de Dados; Aprendizado Não Supervisionado; Aprendizagem por Reforço.

Bibliografia:

[1] T. M. Mitchell, *Machine learning*. McGraw-Hill, 1997. [2] R. O. Duda, P. E. Hart, and D. G. Stork. *Pattern Classification*. John Wiley & Sons, Inc., 2 edition, 2000. ISBN: 978-0-471-05669-0. [3] C. M. Bishop. *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer, 2006. ISBN: 978-0-387-31073-2. [4] P.-N. Tan, M. Steinbach, V. Kumar, V., *Introduction to Data Mining*, Addison-Wesley, 2006. [5] S. Raschka, V. Mirjalili. *Python Machine Learning*. Packt, 2017.

Redes Neurais e Deep Learning

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60h

Créditos:

4

Ementa

Introdução a redes neurais (história, perceptron); fundamentos matemáticos e computacionais (álgebra linear e cálculo para deep learning, gradiente descendente, diferenciação automática, recursos computacionais); Redes neurais de múltiplas camadas (backpropagation); Métodos de regularização; Redes neurais convolucionais (CNNs); Transfer learning; Redes neurais recorrentes; Autoencoders; Variacional autoencoders; Generative adversarial networks (GANs); Mecanismos de atenção; Transformers; Grafos convolucionais (GCNs); Modelos Open Source e aplicações.

Bibliografia

Referências Básicas:

[1] S. Haykin. **Neural Networks and Learning Machines**. Pearson. 2008
[2] I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville. **Deep learning**. Cambridge: MIT press, 2016. Disponível em: <http://www.deeplearningbook.org/>
[3] A. Zhang, Z. C. Lipton, M. Li, A. J. Smola. **Dive into Deep Learning**. OpenBook, 2021. Disponível em: <https://d2l.ai/>

Referências Complementares:

[4] A. **Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow**. O'Reilly. 2019
[5] S. Raschka, V. Mirjalili. **Python Machine Learning**. Packt, 2017

Sensores Óticos

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60 h

Créditos: 4

Ementa

Introdução a tecnologia de sensores baseados em fibra ótica. Princípios e técnicas de sensoriamento ótico. Sensores à fibra ótica em estruturas inteligentes. Aplicações de sensores óticos à Engenharia Civil. Sensores a fibra ótica para aplicações ambientais. Aplicações biomédicas de sensores óticos. Biofotônica e sensores foto-biológicos. Técnicas de interrogação de sensores óticos. Sensores a fibra ótica para campos de petróleo. Sensores óticos para a aeronáutica. Sensores óticos para corrente e tensão.

Bibliografia:

- LOPEZ-HIGUERA, J. M. **Optical Sensors**. Santander: Servicio de Publicaciones de la Universidade de Cantabria, 1998.
- RAMAIER N., OTTO, S. W. **Optical Sensors: Industrial, Environmental and Diagnostic Applications**. Springer 2004.
- RAMAN K. **Fiber Bragg Gratings**. Academic Press 1999.
- HECHT, E. **Optics**. Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1988.
- UDD, Eric. **Fiber optic sensors: an introduction for engineers and scientists**. 2nd ed. New Jersey, EUA: John Wiley; c2011. xii, 498 p. (Wiley series in pure and applied optics) ISBN 9781188014103.
- CANNING, John (Ed.). **Trends in photonics 2010**. Kerala, India: Transworld Research Network, 2010. 408 p. ISBN 9788178954417.
- HUI, Rongqing; O'SULLIVAN, Maurice S. **Fiber optic measurement techniques**. Amsterdam; London: Elsevier/Academic Press, c2009. xviii, 652 p. ISBN 9780123738653.

Sistemas a Eventos Discretos

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60

Créditos: 4

Ementa

Sistemas a eventos discretos (SEDs): Sistemas de manufatura, ambientes de produção industrial, sistemas de grande porte, sistemas complexos. Modelagem e simulação de SEDs: técnicas, modelos, formalização, operações, simulação e processamento computacional de modelos de SEDs. Síntese de controladores: Teoria de Controle Supervisório. Controle descentralizado: Controle Modular e Modular Local. Controle avançado de SEDs: Distinguidores de eventos, Controle Supervisório com variáveis, abstração de modelos, refinamentos, aproximações, aspectos de implementação.

Bibliografia:

Especificada quando do oferecimento da disciplina.

Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica e Redes Inteligentes

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60h

Créditos: 4

Ementa

Introdução aos sistemas de distribuição. Equipamentos típicos das redes de distribuição convencionais. Representação típica das cargas elétricas. Fluxo de potência em redes de distribuição. Regulação de tensão. Principais indicadores de qualidade de energia. Redes Elétricas Inteligentes (Smart grids): Conceitos, equipamentos típicos, características operacionais, estratégias de controle e integração de geração distribuída. Micro-redes (Micro-Grids): Conceitos, equipamentos típicos, características operacionais, estratégias de controle, integração de fontes de energia e integração de armazenadores de energia.

Bibliografia:

- KERSTING, W. H. **Distribution System Modeling and Analysis**. CRC PRESS, 2006.
- SHORT, T. A. **Electric Power Distribution Equipment and Systems**. CRC PRESS, 2006.
- GONEN, T. **Electrical Power Distribution System Engineering**. 2nd Edition, McGraw Hill, 2008.
- KAGAN N., OLIVEIRA, C.C. B., ROBBA, E.J. **Introdução aos Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica**. Editora Edgard Blücher, 2005.
- FAUKENBERRY, L. M.; COFFER, W. **Electrical Power Distribution and Transmission**. Prentice Hall, 1996.
- GALVIN, R.; YEAGER, K. **Perfect Power: How the Microgrid Revolution Will Unleash Cleaner, Greener, and More Abundant Energy**. Nova Iorque: McGraw-Hill, 2009.
- GELLINGS, C. W. **The Smart Grid: Enabling Energy Efficiency and Demand Response**. CRC Press, 2009.
- CHOWDHURY, S. P.; CROSSLEY, P.; CHOWDHURY, S. **Microgrids and Active Distribution Networks**. IET, 2009.
- DUGAN, R.C.; McGRANAGHON, M. F.; BEATY, H. W. . **Electrical Power Systems Quality**. McGraw Hill, 2002.
- BOLLEN, M.H.J. **Understanding Power Quality Problems: Voltage Sags and Interruptions**, Wiley-IEEE Press, 2013.
- TEODORESCU, R.; LISERRE M.; RODRÍGUEZ, P. **Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems**. Wiley-IEEE Press, 2011.

Sistemas de Energia Elétrica

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60h

Créditos: 4

Ementa

Estrutura básica de sistemas de energia elétrica. Características construtivas e operacionais das principais malhas de controle dos sistemas de potência. Níveis hierárquicos de controle na operação de sistemas de potência. Modelagem dos componentes de sistemas de energia elétrica: geradores, sistema de transmissão, cargas, sistema de excitação, controle primário e secundário de velocidade. Modelo multimáquinas para o sistema. Aspectos da dinâmica de sistemas de energia elétrica. Conceitos de estabilidade em sistemas de energia elétrica: Estabilidade transitória, estabilidade a pequenas perturbações e estabilidade de tensão. Tecnologias de geração distribuída e fontes alternativas de energia. Simulações computacionais.

Bibliografia:

MACHOWSKI, J.; BIALEK, J. W.; and BUMBY, J. R. **Power System Dynamics- Stability and Control**. 1ª Edição. Chichester, UK: John Wiley & Sons, 2008.

MONTICELLI, A.; GARCIA, A. V. **Introdução a Sistemas de Energia Elétrica**. 1ª Edição. Campinas; São Paulo: Ed Unicamp: Imprensa Oficial SP, 1999.

TURAN, G. **Modern Power System Analysis**. 1st Edition. New York: Wiley, 1988.

MELLO, F. P. **Dinâmica e Controle da Geração**. 2ª Edição. Santa Maria: Edições UFSM, 1983.

ELGERD, O. I.; Cotrim, A. A. M. B. **Introdução à Teoria de Sistemas de Energia Elétrica**. 1ª Edição. São Paulo: Mcgraw-Hill do Brasil, 1976.

KUNDUR, P. **Power System Stability and Control**. 1st Edition. New York: McGraw-Hill, 1994.

ANDERSON, P. M.; FOUAD, A. A. **Power System Control and Stability**. 1st Edition. New York: IEEE Press, 1994.

ROGERS, G. **Power System Oscillations**. 1st Edition. Norwell, MA: Kluwer, 2000.

MONTICELLI, A. J. **Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica**. 1ª Edição. São Paulo: Edgard Blucher, 1983.

ALBERTO, L. F. C.; BRETAS, N. G. **Estabilidade Transitória em Sistemas Eletroenergéticos**. 1ª Edição. São Carlos: EESC/USP, 2000.

Sistemas de Tempo Real

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60h

Créditos: 4

Ementa

O que é um sistema de tempo real. Modelo de processos. Concorrência. Comunicação e sincronização de processos. Deadlocks. Tolerância a falhas. Algoritmos de escalonamento de processos para sistemas em tempo real. Modelagem de sistemas em tempo real. Sistemas operacionais para sistemas em tempo real. Linguagens de programação para sistemas em tempo real. Sistemas operacionais de tempo real aplicados a sistemas embarcados.

Bibliografia:

KOPETZ, Hermann. **Real-Time Systems - Design Principles for Distributed Embedded Applications**. 2nd Edition. Springer, 2011, 378 p. ISBN 8573933089.

BEN-ARI, Mordechai. **Principles of Concurrent and Distributed Programming**. 2nd Edition. Addison-Wesley, 2006. 384 p. ISBN 032131283X.

LI, Qing; YAO, Caroline. **Real-Time Concepts for Embedded Systems**. 1st Edition. San Francisco: CMP Books, 2003, 294 p. ISBN 1578201241.

- Periódicos de alto fator de impacto em Engenharias IV com teoria, projeto e aplicações da área:

IEEE Transactions on Industrial Electronics, ISSN: 0278-0046.

IEEE Transactions on Industry Applications, ISSN: 0093-9994.

IEEE Transactions on Industrial Informatics, ISSN: 1551-3203

IEEE Sensors Journal, ISSN: 1530-437X

The Journal of Systems and Software, Elsevier, ISSN: 0164-1212

Tecnologias para Conversão de Energia

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60h

Créditos: 4

Ementa

Histórico da utilização de energia. Utilização racional de energia. Eficiência na conversão de energia. Tecnologias para aproveitamento de energias renováveis, tais como: energia eólica, energia solar, energia hídrica, energia de biomassa e hidrogênio (célula combustível).

Bibliografia:

SORENSEN, B. **Renewable Energy**. 3th edition. Academic Press, 2004.

TOLMASQUIM, M.T. **Fontes Renováveis de Energia no Brasil**. 1ª Edição. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

HOFFMANN, P.; HARKIN, T. **Tomorrow's Energy: Hydrogen, Fuel Cells, and the Prospects for a Cleaner Planet**. 2nd Edition. Cambridge: MIT Press, 2002.

DUFFIE, J. A. ; BECKHAM, W. A. **Solar Engineering of Thermal Processes**. 3rd Edition. New Jersey: Hoboken, 1991.
GOLDEMBERG, J. VILLANUEVA, L. D. **Energia: Meio Ambiente e Desenvolvimento**. 1ª Edição. São Paulo: Edusp, 1998.
CORTEZ, L.A.B. ; LORA, E.E.S. **Tecnologias de Conversão Energética da Biomassa**. 2ª Edição. Campinas: Editora da Unicamp, 2007.
LOPEZ, R. A. **Energia Eólica**. 1ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Book Express, 2000.

Tópicos Avançados em Análise de Sistemas Dinâmicos

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 30h

Créditos: 2

Ementa (VARIÁVEL)

Representações de sinais em termo de bases e *overcomplete dictionaries (frames)*. Teoria da esparsidade em sinais e suas aplicações. Algoritmos para busca de aproximações esparsas de sinais. Fundamentos do *compressive sensing*. Escolha e busca de *overcomplete dictionaries*.

Bibliografia: (VARIÁVEL)

- Periódicos de alto fator de impacto em Engenharias IV com teoria, projeto e aplicações da área de processamento de energia:

IEEE Transactions on Power Systems (ISSN: 0885-8950).

IEEE Transactions on Industry Applications (ISSN: 0093-9994).

IEEE Transactions on Power Electronics (ISSN: 0885-8993).

IEEE Transactions on Industrial Electronics (ISSN: 0278-0046).

IEEE Transactions on Automatic Control (ISSN:0018-9286).

IEEE Transactions on Control Systems Technology (ISSN: 1063-6536).

IEEE Transactions on Signal Processing (ISSN: 1053-587X).

Livros do PPGEE disponíveis na biblioteca do campus.

Tópicos Avançados em Processamento de Energia

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 30h

Créditos: 2

Ementa

Variável, conforme estabelecido pelo professor.

Bibliografia:

- Periódicos de alto fator de impacto em Engenharias IV com teoria, projeto e aplicações da área de processamento de energia:

IEEE Transactions on Power Systems (ISSN: 0885-8950).

IEEE Transactions on Industry Applications (ISSN: 0093-9994).

IEEE Transactions on Power Electronics (ISSN: 0885-8993).

IEEE Transactions on Industrial Electronics (ISSN: 0278-0046).

IEEE Transactions on Automatic Control (ISSN:0018-9286).

IEEE Transactions on Control Systems Technology (ISSN: 1063-6536).

IEEE Transactions on Signal Processing (ISSN: 1053-587X).

Livros do PPGEE disponíveis na biblioteca do campus.

Tópicos Avançados em Processamento de Energia 2

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 30h

Créditos: 2

Ementa

Abordagens de temas atuais, circunstanciais e/ou inovadores de problemas relacionados a processamento de energia. Aprofundamento de técnicas específicas e aplicadas à solução de problemas locais e regionais. Trata-se de disciplina sem ementa permanente. É adequada para introdução de novos cursos normalmente não previstos. Sensores à Fibra Óptica e suas aplicações

Bibliografia:

Não tem bibliografia fixa.

Tópicos Especiais em Análise de Sistemas Dinâmicos

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60h

Créditos: 4

Ementa

Variável, conforme estabelecido pelo professor.

Bibliografia:

- Periódicos de alto fator de impacto em Engenharias IV com teoria, projeto e aplicações da área de processamento de energia:

IEEE Transactions on Power Systems (ISSN: 0885-8950).

IEEE Transactions on Industry Applications (ISSN: 0093-9994).

IEEE Transactions on Power Electronics (ISSN: 0885-8993).

IEEE Transactions on Industrial Electronics (ISSN: 0278-0046).

IEEE Transactions on Automatic Control (ISSN:0018-9286).

IEEE Transactions on Control Systems Technology (ISSN: 1063-6536).

IEEE Transactions on Signal Processing (ISSN: 1053-587X).

Livros do PPGEE disponíveis na biblioteca do campus.

Tópicos Especiais em Controle e Processamento de Sinais

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60h

Créditos: 4

Ementa

Abordagens de temas atuais, circunstanciais e/ou inovadores de problemas relacionados a sistemas de controle e processamento de sinais. Aprofundamento de técnicas específicas e aplicadas à solução de problemas locais e regionais. Trata-se de disciplina sem ementa permanente. É adequada para introdução de novos cursos normalmente não previstos.

Bibliografia:

Especificada quando do oferecimento da disciplina.

Tópicos Especiais em Processamento de Energia

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60h

Créditos: 4

Ementa

Variável, conforme estabelecido pelo professor.

Bibliografia:

- Periódicos de alto fator de impacto em Engenharias IV com teoria, projeto e aplicações da área de processamento de energia:

IEEE Transactions on Power Systems (ISSN: 0885-8950).

IEEE Transactions on Industry Applications (ISSN: 0093-9994).

IEEE Transactions on Power Electronics (ISSN: 0885-8993).

IEEE Transactions on Industrial Electronics (ISSN: 0278-0046).

IEEE Transactions on Automatic Control (ISSN:0018-9286).

IEEE Transactions on Control Systems Technology (ISSN: 1063-6536).

IEEE Transactions on Signal Processing (ISSN: 1053-587X).

Livros do PPGEE disponíveis na biblioteca do campus.

Tópicos Especiais em Sistemas Biomédicos A

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 15h

Créditos: 1

Ementa

Fisiologia Básica do Neurônio, Revisão de Físico-Química, Equação de Nernst, Equação de Goldman, Modelo de Hodgkin e Huxley..

Bibliografia:

Bioengineering: Biomedical, Medical and Clinical Engineering , A. Trry Bahill, Prentice Hall, New Jersey, 1981, pp.06 - 44.

CGP24EE - Control of Grid-Connected Power Inverters

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60h

Créditos: 4

Ementa

Introdução sobre controle de inversores conectados à rede, Visão geral das aplicações de controle em sistemas de energia renovável, Fundamentos de conversores estáticos de potência, Visão geral de conversores estáticos de potência (DC/DC e DC/AC), Modelagem e controle de conversores estáticos de potência (técnicas PWM), Modelagem e controle de sistemas PV conectados à rede, Princípio de funcionamento e modelagem de uma célula solar e módulo PV, Modelagem e controle de conversor de elevador de tensão, Modelagem e controle de um inversor conectado à rede, Integração do sistema PV à rede, Simulação/Emulação de inversor PV conectado à rede.

Bibliografia:

Referências básicas

Grid converters for photovoltaic and wind power systems. Remus Teodorescu, et al.
ISBN: 978-0-4-700-5751-3 (<https://ieeexplore.ieee.org/book/5732788>)

Instantaneous power theory and applications to power conditioning. Akagi, H. ISBN: 978-0-470-10761-4

Conceptual Survey of Generators and Power Electronics for Wind Turbines. F. Blaabjerg, et al

Windkraftanlagen (Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit). Hau, E.
ISBN: 978-3-540-72151-2

Referências complementares

Wind Power in Power Systems - Thomas Ackermann ISBN: 978-0-470-97416-2

Wind and Solar Power Systems: Design, Analysis, and Operation. Mukund R. Patel ISBN: 978-0-8-493-1570-1

IEEE Societies

CO25EE - CONTROLE ÓTIMO

Nível: MESTRADO

Obrigatória: Não

Carga horária: 60h

Créditos: 4

Ementa

Formulação do problema de controle ótimo. Programação dinâmica. Cálculo variacional. Princípio do máximo de Pontryagin. Problema linear-quadrático. Métodos numéricos em controle ótimo. Estimação ótima de estados.

Bibliografia:

Referências Básicas:

KIRK, D. E., Optimal Control Theory: an Introduction. Dover, 2004.

ATHANS, M., FALB, P. L., Optimal Control: An Introduction to the Theory and Its Applications. Dover, 2006.

ANDERSON, B. D. O., MOORE, J. B., Optimal Filtering.