Quarto Semestre

Eletromagnetismo Aplicado (AL0270)

Carga horária total: 60h

Carga horária teórica: 60h

Carga horária prática: 00h

Carga horária de extensão: 00h

EMENTA

Sistemas de coordenadas e operadores vetoriais. Campos eletromagnéticos harmônicos. Propriedades elétricas e magnéticas dos materiais. Equações de onda e suas soluções. Propagação de ondas eletromagnéticas e polarização. Introdução aos métodos numéricos em Eletromagnetismo.

OBJETIVO GERAL

Conhecer a teoria de campos eletromagnéticos em regime alternado, entender os fenômenos físicos relacionados e aplicar a teoria eletromagnética para a área de Telecomunicações.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Compreender os sistemas de coordenadas cartesiano, cilíndrico e esférico, e realizar operações vetoriais nestes. Entender o comportamento de campos eletromagnéticos harmônicos do ponto de vista teórico e sua interação com os materiais. Estabelecer as equações de onda e utilizá-las para resolver problemas de propagação de ondas eletromagnéticas em meios ilimitados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

HAYT, W. H.; BUCK, J. A. **Eletromagnetismo.** 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

PAUL, C. R. **Eletromagnetismo para engenheiros:** com aplicações a sistemas digitais e interferência eletromagnética. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

REITZ, J. R.; MILFORD, F. J.; RISTY, R. W. **Fundamentos da teoria eletromagnética**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1982.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTARES

BALANIS, C. A. **Advanced engineering electromagnetics**. New York: John Wiley & Sons, 1989.

HARRINGTON, R. F. **Time-harmonic electromagnetic fields**. 2. ed. New York: Wiley-IEEE Press, 2001.

ITOH, T. **Numerical techniques for microwave and millimeter-wave passive structures**. New York: John Wiley & Sons, 1989.

POZAR, D. M. **Microwave engineering**. 3. ed. Danvers: John Wiley & Sons, 2005.

RAMO, S.; WINNERY, J. R.; VAN DUZER, T. **Fields and waves in communications electronics**. 3. ed. New York: John Wiley & Sons, 1994.

RIBEIRO, J. A. J. **Propagação das ondas eletromagnéticas**: princípios e aplicações. 2. ed. São Paulo: Érica, 2004.

SARKAR, T. **History of wireless**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2006.

STRATTON, J. A. **Electromagnetic theory.** Hoboken: John Wiley & Sons, 2007.

Física Aplicada (AL0271)

Carga horária total: 75h

Carga horária teórica: 60h

Carga horária prática: 15h

Carga horária de extensão: 00h

EMENTA

Natureza e propagação da luz. Reflexão e refração. Óptica geométrica. Interferência. Difração. Convecção e radiação de calor. Estática.

OBJETIVO GERAL

Compreender a natureza e a propagação da luz, compreender os princípios de reflexão e refração da luz, entender a formação de imagens a partir de espelhos e lentes esféricas. Estudar os princípios de radiação e convecção de calor e os fundamentos de estática.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Modelar e entender que a luz se propaga como uma onda eletromagnética. Modelar os diferentes tipos de polarização e estudar os elementos que proporcionam os diferentes tipos tais como polaróides e placas de onda. Modelar as equações de Fresnel e aplicar no ambiente de redes ópticas. Estudar os fenômenos de reflexão e refração dentro de um ambiente de comunicações ópticas através dos conceitos de reflexão interna total e abertura numérica. Estudar os espelhos e lentes bem como a formação de imagens. Estudar a interferência de ondas planas, redes de difração e suas aplicações. Compreender os conceitos relacionados à estática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Física**: Óptica e Física Moderna, 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. v. 4.

HIBBELER, R. C. **Estática**: Mecânica para Engenharia. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

INCROPERA, F. P. **Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTARES

BALANIS, C. A. **Advanced engineering electromagnetics**. New York: John Wiley & Sons, 1989.

HARRINGTON, R. F. **Time-harmonic electromagnetic fields**. 2. ed. New York: Wiley - IEEE Press, 2001.

ITOH, T. **Numerical techniques for microwave and millimeter-wave passive structures**. New York, NY: John Wiley & Sons, 1989.

POZAR, D. M. **Microwave engineering**. 3. ed. Danvers: John Wiley & Sons, 2005.

RAMO, S.; WINNERY, J. R.; VAN DUZER, T. **Fields and waves in communications electronics**. 3. ed. New York: John Wiley & Sons, 1994.

RIBEIRO, J. A. J. **Propagação das ondas eletromagnéticas**: princípios e aplicações. 2. ed. São Paulo: Érica, 2004.

SARKAR, T. **History of wireless**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2006.

STRATTON, J. A. **Electromagnetic theory**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2007.

Equações Diferenciais II (AL0036)

Carga horária total: 60 h

Carga horária teórica: 60 h

Carga horária prática: 00 h

Carga horária de extensão:00 h

EMENTA

Sequências e séries. Equações diferenciais lineares de coeficientes variáveis. Transformada de Laplace. Séries de Fourier. Equações diferenciais parciais.

OBJETIVO GERAL

Compreender soma infinita como extensão de soma finita e as noções de convergência e divergência. Resolver equações diferenciais ordinárias usando séries de potências e transformada de Laplace. Analisar os principais tipos de equações diferenciais parciais lineares de primeira e segunda ordem. Resolver equações diferenciais parciais de segunda ordem pelos métodos de separação de variáveis e de séries de Fourier.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar e resolver: sequências e séries convergentes, equações diferenciais ordinárias lineares (através de séries e da transformada de Laplace), equações diferenciais parciais lineares de segunda ordem (através do método de separação de variáveis e do método de séries de Fourier), problemas clássicos de engenharia, modelados/descritos por equações diferenciais parciais lineares de segunda ordem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno.** Rio de Janeiro: LTC, 2015.

KREYSZIG, E. **Matemática superior para engenharia**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. **Equações diferenciais.** São Paulo: Makron Books, 2007.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTARES

BRONSON, R. Equações diferenciais. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

CENGEL, Y. A.; PALM III, W. J. **Equações diferenciais**. 1.ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

CHAPRA, S. C. **Métodos numéricos para engenharia**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

OLIVEIRA, E. C.; TYGEL, M. **Métodos matemáticos para engenharia**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2005.

ZILL, D. G. **Equações diferenciais com aplicações em modelagem**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

Sinais e Sistemas (AL0272)

Carga horária total: 60h

Carga horária teórica: 60h

Carga horária prática: 00h

Carga horária de extensão: 00h

EMENTA

Variáveis complexas, transformada de Laplace, série e transformada de Fourier, análise de sinais e sistemas.

OBJETIVO GERAL

Compreender e saber utilizar as ferramentas matemáticas básicas para a análise de sinais e sistemas analógicos de tempo contínuo. Compreender e analisar sinais e sistemas analógicos de tempo contínuo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar sinais e sistemas elementares. Analisar sinais e sistemas no tempo e na frequência. Identificar e analisar sistemas lineares causais utilizando transformadas de Laplace. Analisar os sinais analógicos no domínio da frequência utilizando Transformada de Fourier.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

GIROD, B. **Sinais e sistemas**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

HAYKIN, S. **Sistemas de comunicação**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

LATHI, B. P. **Sistemas lineares e sinais**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTARES

DE OLIVEIRA, H. M. de. **Análise de sinais para engenheiros**: uma abordagem via wavelets. Rio de Janeiro: Brasport, 2007.

FREEMAN, R. L. **Telecommunications transmission handbook**. 4. ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.

OPPENHEIM, A.; WILLSKY, A. **Sinais e sistemas**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2010.

POULARIKAS, A. D. **Signals and systems primer with MATLAB**. Boca Raton: CRC Press, 2007.

SOARES, M. G. **Cálculo em uma variável complexa**. Rio de Janeiro: IMPA, 2012.

Circuitos Elétricos II (AL0414)

Carga horária total: 60 h

Carga horária teórica: 60 h

Carga horária prática: 0 h

Carga horária de extensão: 0 h

EMENTA

Senoides e fasores. Análise em regime estacionário senoidal. Análise de potência em corrente alternada. Circuitos trifásicos. Circuitos de acoplamento magnético. Introdução e aplicação da transformada de Laplace. Análise em frequência e diagrama de Bode. Simulação elétrica SPICE.

OBJETIVO GERAL

Equacionar, analisar e solucionar problemas compreendendo circuitos elétricos lineares em regime permanente senoidal através da transformada fasorial e da transformada de Laplace. Equacionar, analisar e solucionar problemas envolvendo circuitos elétricos trifásicos equilibrados. Modelar, analisar e solucionar problemas envolvendo circuitos elétricos interconectados através do método de análise de duas portas. Obter a função de transferência e analisar a resposta em frequência de circuitos RLC.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Equacionar tensões e correntes alternadas através de funções senoidais e cossenoidais. Equacionar tensões e correntes alternadas através da representação fasorial. Equacionar, analisar e solucionar problemas envolvendo circuitos elétricos em regime estacionário senoidal através da transformação fasorial. Calcular as medidas de potência instantânea, potência média e potência complexa para circuitos elétricos em regime estacionário senoidal. Analisar as condições para máxima transferência de potência média. Realizar a correção do fator de potência. Equacionar, analisar e solucionar problemas compreendendo circuitos elétricos trifásicos equilibrados em diferentes configurações de conexões. Equacionar, analisar e solucionar problemas compreendendo circuitos elétricos contendo transformadores e

autotransformadores lineares. Equacionar, obter a função de transferência e solucionar problemas compreendendo circuitos elétricos em regime permanente senoidal utilizando a transformada de Laplace. Modelar e parametrizar circuitos elétricos através do método de análise de suas portas. Equacionar e calcular parâmetros de impedância, parâmetros de admitância, parâmetros híbridos e parâmetros de transmissão para circuitos elétricos interconectados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

ALEXANDER, C. K; SADIKU, M. N. O. **Fundamentos de circuitos elétricos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookmann, 2013.

BROWN, J. W; URILL, R. V. **Variáveis complexas e aplicações**. 9. ed. Porto Alegre: Bookmann, 2015.

BOYLESTAD, R. L. **Introdução à análise de circuitos**. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTARES

HAYT, W. H; KEMMERLY, J. E; DURBIN, S, M. **Análise de circuitos em engenharia**. 8. ed. São Paulo: Editora Bookman, 2014.

NAHVI, M; EDMINISTER, J. A. **Circuitos elétricos**. 5. ed. São Paulo: Editora Bookman, 2014.

NILSSON, J. W; RIEDEL, S. A. **Circuitos elétricos**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2015.

ZILL, D. G; SHANAHAN, P. D. **Curso introdutório à análise complexa com aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

KARRIS, S. **Circuit analysis I**: with Matlab applications. Fremont: Orchard Publications, 2003.

Laboratório de Circuitos Elétricos I (AL0415)

Carga horária total: 30 h

Carga horária teórica: 0 h

Carga horária prática: 30 h

Carga horária de extensão: 0 h

EMENTA

Medidas elétricas. Fontes de tensão e corrente elétrica. Associações série e paralelo. Circuitos lineares invariantes no tempo. Circuitos de primeira ordem. Circuitos de segunda ordem.

OBJETIVO GERAL

Desenvolver e analisar experimentos práticos sobre os tópicos abordados na componente curricular de Circuitos Elétricos I.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Montar circuitos em matriz de contatos. Conhecer as principais características e materiais utilizados nos diversos tipos de resistores, capacitores e indutores. Utilizar equipamentos de medição de sinais e geração de sinais. Analisar a resposta de circuitos em regime permanente e transitório.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

BOYLESTAD, R. L. **Introdução à análise de circuitos**. 10. ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

CAPUANO, F.G.; MARINO, M.A.M. **Laboratório de eletricidade e eletrônica**. 23. ed. São Paulo: Érica, 1998.

JOHNSON, D.E.; HILBURN, J.L.; JOHNSON, J.R. **Fundamentos de análise de circuitos elétricos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1994.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTARES

ORSINI, L. Q. **Curso de circuitos elétricos**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

NAHVI, M.; EDMINISTER, J. **Teoria e problemas de circuitos elétricos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. R. **Circuitos elétricos**, 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

KARRIS, S. T. **Circuit analysis I**: with Matlab applications, Fremont: Orchard Publications, 2003.

GUSSOW, M. **Schaum's outline of basic electricity**, New York: Mc-Graw-Hill, 2007.

Cálculo Numérico (AL0037)

Carga horária total: 60 h

Carga horária teórica: 45 h

Carga horária prática: 15 h

Carga horária de extensão:00 h

EMENTA

Erros. Zeros de Funções e Polinômios. Aproximações de Funções. Interpolação Numérica. Integração Numérica. Sistemas Lineares. Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias. Apoio computacional.

OBJETIVO GERAL

Desenvolver noções sobre o funcionamento e uso de métodos numéricos básicos úteis para a resolução de problemas modelados por equações algébricas ou diferenciais.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Verificar a viabilidade de uso ou aplicação de métodos numéricos em problemas específicos. Conseguir empregar o auxílio computacional, através do uso de alguma linguagem de programação, na resolução de problemas matemáticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

ARENALES, S.; DAREZZO, A. **Cálculo Numérico**: aprendizagem com apoio de software. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

CHAPRA, S. C. **Métodos Numéricos Aplicados com Matlab para Engenheiros e Cientistas**. 3. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. **Cálculo Numérico**: aspectos teóricos e computacionais. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1997.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTARES

BARROSO, L. C. **Cálculo Numérico com Aplicações**. 2. ed. São Paulo: Harbra, 1987.

BURDEN, R. L. **Análise Numérica**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

BURIAN, R. **Cálculo Numérico**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

FRANCO, N. B. **Cálculo Numérico**. 1. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, L.H.M. **Cálculo Numérico**: características matemáticas e computacionais. 1. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil. 2003.