

EMENTA DO CEAAE 2026

1º PERÍODO

GE803 FUNDAMENTOS DE SISTEMAS DE INFRAVERMELHO E ELETRO-ÓPTICOS

Carga Horária: 7 semanas x (4 – 1 – 1)* = 42 h/a

Introdução à teoria da radiação infravermelha. Fontes de radiação infravermelha. Características de transmissão da radiação infravermelha na atmosfera. Detectores. Sistemas de infravermelho e eletro-ópticos. Aplicações da tecnologia de infravermelho e fotônica em defesa. Análise de assinatura infravermelha.

BIBLIOGRAFIA:

- 1 HUDSON JR., R.D. *Infrared system engineering*. New York, NY: Wiley, c1969. (Wiley series in pure and applied optics).
- 2 WOLFE, W. L. *Handbook of military infrared technology*. University of Michigan, Office of Naval Research & ARPA, 1965.
- 3 JHA, A. R. *Infrared Technology: Applications to Electro-Optics, Photonic Devices and Sensors*. Wiley, 2000.
- 4 WOLFE, W.L. *Introduction to infrared system design*. Washington, DC: SPIE , 1996. 131 p.
- 5 HOLST, G.C. *Testing and evaluation of infrared imaging systems*. 2. ed. Winter Park, FL: JDC Publishing, 1998. 422 p.
- 6 JACOBS, P. A. *Thermal infrared characterization of ground targets and backgrounds*. Washington: SPIE Press, 2006.
- 7 WILLERS, C.J. *Electro-optical system analysis and design - a radiometry perspective*. Washington: SPIE Press, 2013.

GE804 FUNDAMENTOS DE PROBABILIDADE

Carga Horária: 7 semanas x (2 – 0 – 2)* = 28 h/a

Introdução a Teoria da Probabilidade: Conceito de Probabilidade; Probabilidade Condicional; Eventos Independentes; Média; Momentos, Variância e Covariância; Variável Aleatória Contínua; Distribuições Especiais. Processos Estocásticos: Processos Estocásticos Contínuos; Processos Estocásticos Discretos.

BIBLIOGRAFIA:

- 1 KAY, S. *Intuitive Probability and Random Processes Using MATLAB*. New York: Springer, 2006.
- 2 JAFFE, RICHARD C. *Random Signals for Engineers Using MATLAB and Mathcad*. New York: Springer, 2000.
- 3 SHYMK, J. J. *Probability, Random Variables, and Random Processes: Theory and Signal Processing Applications*. New Jersey: Wiley, 2012.

GE806 FUNDAMENTOS DE CÁLCULO

Carga Horária: 7 semanas x (4 – 0 – 2)* = 42 h/a

Funções de uma variável, limites, derivadas, regras de derivação, integrais definidas e indefinidas, técnicas de integração. Equações diferenciais ordinárias: classificação das equações diferenciais, equações diferenciais de 1ª ordem, equações diferenciais lineares de 2ª ordem. Equações diferenciais parciais. Transformada de Laplace. Curva de Bode. Modelamento por espaço de estados. Tratamento algébrico de vetores: Vetores, representação geométrica, soma de vetores: polígonos, paralelogramo e decomposição de vetores. Multiplicação de vetor por escalar, subtração de vetores. Representação

algébrica de vetores no R² e no R³. Operações com vetores em sua representação algébrica. Produto Escalar e Vetorial – O produto escalar, definição, propriedades, tratamento algébrico do produto escalar. O produto vetorial, definição, tratamento algébrico do produto vetorial, interpretação geométrica do produto vetorial. Cálculo diferencial e integral de funções com mais de duas variáveis: O operador Nabla e suas operações, divergente, gradiente e o Laplaciano.

BIBLIOGRAFIA:

- 1 APOSTOL, T. M. *Calculus*. New York: John WILEY & Sons 2nd ed., vol. I e II.
- 2 GUIDORIZZI, H. L. *Um Curso de Cálculo*. Ed. Livros Técnicos e Científicos. 2a. ed, vol. 1, 2, 3 e 4.
- 3 HARMAN, T.L., *Advanced engineering mathematics with Matlab*. Pacific Grove: Brooks/Cole Publ., 2000.

GE809 FUNDAMENTOS DE MODELAGEM E SIMULAÇÃO

Carga Horária: 7 semanas x (2 – 2 – 0)* = 28 h/a

Fundamentos de Modelagem e Simulação. Apresentação do Simulador MATLAB. Operações Aritméticas. Arranjos. Arquivos de Programas. Arquivos de Funções. Programação no MATLAB. Análise de Funções Matemáticas. Gráficos. Matemática Simbólica. Operações Matemáticas Básicas. Cálculo Diferencial. Séries Numéricas. Simulink.

BIBLIOGRAFIA:

- 1 SOKOLOWSKI, J. A., BANKS, C. M. *Principles of Modeling and Simulation: A Multidisciplinary Approach*. Hoboken: Wiley, 2009.
- 2 CHATURVEDI, DEVENDRA K. *Modeling and Simulation of Systems Using MATLAB and Simulink*. Boca Raton: CRC Press, 2010.
- 3 S. R.; DENIER, J. P. *An Introduction to Programming and Numerical Methods in MATLAB*. London: Springer, 2005.
- 4 HAHN, BRIAN D.; VALENTINE, DANIEL T. *Essencial MATLAB for Engineers and Scientists*. 3 a Ed. Burlington: Butterworth-Heinemann, 2007.
- 5 GILAT, AMOS; SUBRAMANIAM, VISH. *Métodos Numéricos para Engenheiros e Cientistas*. Porto Alegre: 2008.

GE811 INTRODUÇÃO À INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA

Carga Horária: 7 semanas x (2 – 2 – 0)* = 28 h/a

Linguagem de Medidas Elétricas. Dados Experimentais e Erros. Prática de Laboratório. Fontes de Sinal CC. Medidores Analógicos CC e CA. Medidores Eletrônicos Digitais. Resistores e Medida de Resistência. Medida de Capacitância, Indutância e Impedância. Fontes de Sinal AC. Osciloscópio. Medidas de Tempo e Frequência.

BIBLIOGRAFIA:

- 1 WOLF, S. AND SMITH, R.F.M. *Student Reference Manual for Electronics Instrumentation Laboratories*. 2. Ed., Upper Saddle River: Prentice Hall, 2003.
- 2 HELFRICK, A.D. E COOPER, W.D., *Instrumentação Eletrônica Moderna e Técnicas de Medição*. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1994.

GE813 FUNDAMENTOS DE FÍSICA

Carga Horária: 7 semanas x (4 – 0 – 2)* = 42 h/a

Ótica Geométrica: princípios fundamentais, refração e reflexão. Ótica Física: ondas, polarização, interferência e difração. Eletrostática: princípios fundamentais, Lei de Coulomb, Campo Elétrico, Lei de Gauss, Potencial Elétrico. Eletrodinâmica: Corrente Elétrica, Potência Elétrica, Leis de Ohms, Capacitor, Leis de Kirchhoff. Magnetismo: Lei da indução de Faraday, Lei de Lenz e Indutores. Física Moderna: O problema do Corpo Negro, princípios da física quântica.

BIBLIOGRAFIA:

- 1 HALLIDAY & RESNICK. *Física*. São Paulo: Ed. Livros Técnicos e Científicos, vol. 3 e 4.
- 2 ALONSO & FINN. *Física, um Curso Universitário*. Ed. Edgard Blücher.- vol. 2.

2º PERÍODO

GE801 FUNDAMENTOS DE MICROONDAS

Carga Horária: 7 semanas x (4 – 1 – 1)* = 42 h/a

Retrospectiva histórica e principais aplicações de micro-ondas em aviônica. Eletrodinâmica: equações de Maxwell, equação da onda, condições de contorno e teorema de Poynting. Propagação de onda eletromagnética plana em meios dielétricos e condutores. Polarização, reflexão e refração de ondas eletromagnéticas planas. Linhas de transmissão bifilar, coaxial e linha de fita. Transformador de impedância tipo quarto de onda e casamento com toco simples. Modos de transmissão TE e TM. Guias de ondas retangulares, circulares e coaxiais. Cavidades ressonantes. Junções em micro-ondas. Acopladores direcionais, defasadores, atenuadores e terminações. Junções híbridas. Propagação em ferrites. Dispositivos não recíprocos em ferrites: isoladores, giradores e circuladores. Geração de micro-ondas com semicondutores: diodos Gunn e IMPATT. Amplificadores em micro-ondas.

BIBLIOGRAFIA:

- 1 KRAUSS, J. D., CARVER, K.R., *Eletromagnetismo*. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978.
- 2 DINIZ, A.B., FREIRE, G.F.O., *Ondas eletromagnéticas*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1973.
- 3 RAMO, S. et al, *Fields and waves in communication electronics*. 3. ed. New York: John Wiley & Sons, 1994.
- 4 COLLIN, R.E., *Foundations for microwave engineering*. 2. ed. Singapore: McGraw-Hill, 1992.

GE802 FUNDAMENTOS DE ANTENAS

Carga Horária: 7 semanas x (4 – 1 – 1)* = 42 h/a

Estudo de irradiadores simples. Características e propriedades elétricas das antenas. Impedância de antenas lineares finas. Teoria das redes lineares. Antenas de abertura. Antenas com refletores. Antenas faixa-larga. Antenas receptoras. Phased array. Antenas de microlinha. Monopulso.

BIBLIOGRAFIA:

- 1 BALANIS, C. A., *Antenna theory: analysis and design*. 3. ed. New York: John Wiley, 2005.
- 2 STUTZMAN, W. I.; THIELE, G. A., *Antenna theory and design*. 2. ed. New York: John Wiley, 1998.
- 3 COLLIN, R. E., *Antennas and radiowave propagation*. New York: McGraw-Hill, 1985.

GE805 PRINCÍPIOS DE TELECOMUNICAÇÕES

Carga Horária: 7 semanas x (4 – 1 – 1)* = 42 h/a

Elementos de um sistema de comunicação. Análise e representação de sinais e sistemas. Análise de Fourier: espectros contínuos e discretos, densidade espectral de potência e de energia. Sistemas lineares. Modulação linear e exponencial. Receptores para sistemas de modulação com portadora contínua. Amostragem e modulação por pulsos e por código de pulsos. Noções de comunicações digitais: modulação. Sistemas de telecomunicações ponto a ponto: enlaces por reflexão ionosférica, com visibilidade direta, e por difusão troposférica. Noções de diversidade. Satélites: acesso múltiplo. Técnicas de multiplexação: topologia e comutação.

BIBLIOGRAFIA:

- 1 CARLSON, A.B., *Communication systems*, 3a edição, McGraw-Hill, New York, 1986;
- 2 HAYKIN, S., *Communication systems*, 3a edição, McGraw-Hill, New York, 1994;
- 3 COUCH II, L.W., *Digital and analog communication systems*, 5a edição, Prentice Hall, New Jersey, 1997.

GE808 ANÁLISE E SÍNTESE DE SINAIS RADAR

Carga Horária: 7 semanas x (4 – 1 – 1)* = 42 h/a

Análise de Fourier. Propriedades básicas de sinais. Sinais contínuos. Sinais pulsados. Compressão de pulso e sinais LPI. Síntese de Sinais. Aplicações.

BIBLIOGRAFIA:

- 1 BRANDWOOD, D., *Fourier transforms in radar and signal processing*, Norwood: Artech House, 2003.
- 2 RICHARDS, M. A., *Fundamentals of Radar Signal Processing*, New York: McGraw-Hill, 2005.
- 3 RICHARDS, M. A., SCHEER J.A., HOLM W.A. *Principles of modern radar: basic principles*. Raleigh: SciTech Publishing Inc., 2010.

1º E 2º PERÍODO

GE901 METODOLOGIA CIENTÍFICA

Carga Horária: 14 semanas x (2 – 0 – 0)* = 28 h/a

Definição de método científico. Conhecimento científico e popular. O que é a pesquisa e aspectos éticos. Etapas da pesquisa. Estrutura de um projeto de pesquisa. Como redigir um artigo científico. Como apresentar um trabalho científico. Acompanhamento e apresentação dos trabalhos de conclusão de curso em andamento pelos alunos.

BIBLIOGRAFIA:

1. ECO, U. Como se faz uma tese. São Paulo: Editora Perspectiva, 2005.
2. BRASIL. Manual para confecção de trabalhos de conclusão de curso de especialização e extensão. São José dos Campos: ITA, 2009.
3. Pereira MG. Artigos científicos: como redigir, publicar e avaliar. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2011. 383 p.

* Quanto à carga horária (x – y – z) se refere a x tempos de aula teórica, y tempos de laboratório, e z tempos de resolução de exercícios semanais.