
**Departamento de Engenharia Elétrica
Concurso para Professor Adjunto**

Área de Conhecimento

Engenharia de Sistemas: Pensamento Sistêmico; Gerenciamento de Sistemas; Processos e Métodos em Engenharia; Análise, Projeto e Programação Orientados a Objetos

PROGRAMA

1. Visão Geral da Engenharia de Sistemas

- 1.1. Definições e conceitos relacionados a sistemas e a Engenharia de Sistemas
- 1.2. Origens, evolução, aplicação e valor da Engenharia de Sistemas
- 1.3. Fundamentos de sistemas: sistemas naturais e artificiais; sistemas abertos e fechados; sistemas de produto, sistemas de serviço, sistemas de sistemas
- 1.4. Teoria geral e ciência de sistemas: importância, conceitos e aplicações em Engenharia de Sistemas
- 1.5. Competências e atuação do(a) profissional de Engenharia de Sistemas

2. Pensamento Sistêmico

- 2.1. Origens, evolução e relevância do pensamento sistêmico no tratamento de problemas globais
- 2.2. Conceitos: totalidade e interação; regularidade; estado e comportamento; comportamento de sobrevivência; comportamento de busca de objetivos; comportamento de controle; função; hierarquia, emergência e complexidade; eficácia, adaptação e aprendizagem
- 2.3. Princípios: abstração, fronteira, mudança e adaptação, dualismo, encapsulamento, equifinalidade, holismo, interação, hierarquia em camadas, alavancagem, modularidade, topologia em rede, parcimônia em suposições, regularidade (padronização), relacionamento, separação de preocupações, semelhança/ diferença, estabilidade/ mudança, síntese
- 2.4. Padrões em Sistemas: hierárquicos, em rede, metapadrões, antipadrões, arquétipos
- 2.5. A abordagem sistêmica e os hábitos de um pensador sistêmico
- 2.6. Características de sistemas complexos

3. Gerenciamento de Sistemas

- 3.1. Origens, evolução e relevância no âmbito da realização de projetos e da prestação de serviços
- 3.2. Conceitos, princípios e ferramentas do gerenciamento enxuto (lean) aplicado a sistemas: 5S, gestão visual, JIT, trabalho padronizado, kaizen, kanban, poka yoke, mapeamento da cadeia de valor
- 3.3. Conceitos, princípios e ferramentas do gerenciamento ágil aplicado à Engenharia de Sistemas
 - 3.3.1. Manifesto ágil: declaração de valores e princípios
 - 3.3.2. Métodos ágeis de gerenciamento de sistemas de software (Lean Development, Scrum, DevOps)
 - 3.3.3. Uso de canvas (Business Model Canvas, Project Model Canvas, Lean Canvas, Mapa de Empatia e outros quadros utilizados nas abordagens Scrum e Lean)
- 3.4. Gerenciamento de projetos, programas e portfólios
 - 3.4.1. Conceitos de gerenciamento de projetos, programas e portfólios segundo o PMBOK
 - 3.4.2. Princípios do gerenciamento de projetos: servidão, colaboração, empatia, foco no valor, pensamento sistêmico, liderança, *tailoring* (adaptação), qualidade, complexidade, riscos, adaptabilidade e resiliência, e mudanças

-
- 3.4.3. Domínios de desempenho de projetos: partes interessadas, equipe, ciclo de vida, planejamento, incerteza e ambiguidade, entrega, desempenho e trabalho no projeto
 - 3.5. Aplicação da Engenharia de Sistemas para o gerenciamento de serviços
 - 3.5.1. Fundamentos, relevância, propriedades, indicadores e estágios de serviços
 - 3.5.2. Gerenciamento do ciclo de vida de serviços
 - 3.6. Gerenciamento de recursos e ativos: planejamento, avaliação e controle, medição, gerenciamento de riscos, de decisões, da configuração, da informação e da qualidade
 - 3.7. Liderança, organização e gerência de pessoas e da diversidade da força de trabalho
- 4. Processos e Métodos em Engenharia de Sistemas**
- 4.1. Ciclo de vida de sistemas: estágios, características, abordagens e modelos de ciclo de vida
 - 4.2. Processos Técnicos: Análise de Negócios ou Missão; Definição de Necessidades e Requisitos das Partes Interessadas; Definição de Requisitos do Sistema; Definição de Arquitetura; Definição de Projeto; Análise de Sistema; Implementação; Integração; Verificação; Transição; Validação; Operação; Manutenção; Descarte
 - 4.3. Processos de Gerenciamento Técnico: Planejamento de Projetos; Avaliação e Controle de Projetos; Medição; Gerenciamento de Decisões; Gerenciamento de Riscos; Gerenciamento da Configuração; Gerenciamento da Informação; Gerenciamento da Qualidade
 - 4.4. Processos Contratuais: Aquisição e Fornecimento
 - 4.5. Adaptação e aplicação da Engenharia de Sistemas para situações específicas: o Processo de Adaptação; adaptação para tipos de produto específicos ou domínio de aplicação; adaptação para o gerenciamento de linhas de produtos; adaptação para serviços; adaptação para os diversos portes de empresas
 - 4.6. Métodos transversais de Engenharia de Sistemas
 - 4.6.1. Modelagem e Simulação
 - 4.6.2. Engenharia de Sistemas Baseada em Modelos (MBSE)
 - 4.6.3. Método de Engenharia de Sistemas Baseado em Funções
 - 4.6.4. Método de Engenharia de Sistemas Orientados a Objetos
 - 4.6.5. Prototipagem
 - 4.6.6. Gerenciamento de interface
 - 4.6.7. Desenvolvimento Integrado de Produtos e Processos
 - 4.6.8. Engenharia de Sistemas Enxutos
 - 4.6.9. Engenharia de Sistemas Ágeis
- 5. Análise, Projeto e Programação Orientados a Objetos**
- 5.1. Gerenciando a Complexidade
 - 5.1.1. A complexidade inerente a sistemas
 - 5.1.2. A estrutura de sistemas complexos
 - 5.1.3. Trazendo ordem ao caos: decomposição, hierarquia e abstração
 - 5.1.4. Elementos básicos: classes, objetos, instâncias, atributos e métodos
 - 5.2. Modelagem Orientada a Objetos
 - 5.2.1. A Evolução dos modelos orientados a objetos
 - 5.2.2. A abstração de objetos: encapsulamento, interface e implementação
 - 5.2.3. Relacionamentos: herança, agregação, composição, dependência e multiplicidade
 - 5.2.4. Objetos intercambiáveis: polimorfismo
 - 5.2.5. Reutilização de componentes e interfaces
 - 5.2.6. Modelagem estrutural, comportamental e de arquitetura
 - 5.3. A Linguagem UML (*Unified Modeling Language*)
 - 5.3.1. Origem, relevância, aplicações e benefícios da UML
 - 5.3.2. Conceitos básicos: diagrama, interface, mensagem, ator
 - 5.3.3. Representação gráfica de elementos da UML
-

-
- 5.3.4. Tipos de diagramas UML: estruturais e comportamentais
 - 5.3.5. Análise de Sistemas Orientados a Objetos
 - 5.3.6. Entendimento e modelagem do domínio de problemas
 - 5.3.7. Elaboração de requisitos por meio de casos de uso e de histórias de usuário
 - 5.3.8. Verificação, validação, rastreamento e gerenciamento de requisitos
 - 5.4. Projeto de Sistemas Orientados a Objetos
 - 5.4.1. Definição e modelagem de soluções técnicas
 - 5.4.2. Arquitetura de sistemas de software
 - 5.4.3. Introdução aos Padrões de Projeto Orientados a Objetos: elementos essenciais, principais padrões de projeto aplicados à Engenharia
 - 5.5. Construção de Sistemas de Software em uma Linguagem Orientada a Objetos
 - 5.5.1. Classes, objetos, atributos e métodos: controle de acesso e encapsulamento
 - 5.5.2. Sobrecarga de funções e argumentos *default*
 - 5.5.3. Inicialização, destruição e o construtor de cópia
 - 5.5.4. Ponteiros, referências, atributos dinâmicos, gerenciamento de memória
 - 5.5.5. Sobrecarga de operadores, argumentos *default* e conversão de tipos
 - 5.5.6. Constantes e controle de visibilidade
 - 5.5.7. Herança e Composição
 - 5.5.8. Polimorfismo
 - 5.5.9. Classes abstratas
 - 5.5.10. Tratamento de Exceções
 - 5.5.11. Identificação de tipo em tempo de execução
 - 5.6. Engenharia de Sistemas Baseada em Modelos (MBSE) e a Linguagem SysML (*Systems Modeling Language*)
 - 5.6.1. Origem, relevância, aplicações e benefícios da MBSE e da SysML
 - 5.6.2. Relações entre a UML e a SysML: ampliação da UML para a Engenharia de Sistemas
 - 5.6.3. Representação gráfica de elementos da SysML
 - 5.6.4. Tipos de diagramas SysML: de requisitos, estruturais e comportamentais
 - 5.6.5. Engenharia de Sistemas Orientada a Objetos
 - 5.6.6. Engenharia de Sistemas Baseada em Modelos

Bibliografia – Engenharia de Sistemas – Geral

- INCOSE - International Council on Systems Engineering. Systems Engineering Handbook: a guide for system life cycle processes and activities, 4th ed. John Wiley & Son, 2015.
- INCOSE - International Council on Systems Engineering. Systems Engineering Vision 2035, 2022. Disponível em <https://www.incose.org/about-systems-engineering/se-vision-2035>. Acesso em dez/2022.
- SEBoK Editorial Board. 2022. The Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK), R.J. Cloutier (Editor in Chief). www.sebokwiki.org. BKCASE is managed and maintained by the Stevens Institute of Technology Systems Engineering Research Center, the International Council on Systems Engineering, and the Institute of Electrical and Electronics Engineers Systems Council.

IMPORTANTE: o conteúdo do INCOSE Systems Engineering Handbook e do Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK) constituem as principais referências para a Engenharia de Sistemas e, portanto, se aplicam a todo o Programa do concurso, e não apenas aos itens 1 - Visão Geral da Engenharia de Sistemas e 4 - Processos e Métodos em Engenharia de Sistemas.

Bibliografia – Pensamento Sistêmico

- LADYMAN, James; LAMBERT, James; WIESNER, Karoline. "What is a complex system?" European Journal for Philosophy of Science 3.1 (2013): 33-67.
- MEADOWS, Donella H. Pensando em Sistemas: como o pensamento sistêmico pode ajudar a resolver os grandes problemas globais, 1ª ed. Rio de Janeiro: Sextante, 2022.
- SAYAMA, Hiroki. Introduction to the modeling and analysis of complex systems. Open SUNY Textbooks, 2015.

Bibliografia – Gerenciamento de Sistemas

- BICHENO, John; HOLWEG, Matthias. The Lean Toolbox, 1ª ed. PICSIE Books, 2020.
- BROWN, Jennifer Leigh. Empathy Mapping: A Guide to Getting Inside a User's Head. Disponível em <https://www.uxbooth.com/articles/empathy-mapping-a-guide-to-getting-inside-a-users-head/>. Acesso em dez/2022.
- FINOCCHIO JUNIOR, José. Project Model Canvas: gerenciamento de projetos sem burocracia. Campus, 2013.
- KIN, Gene et. al. The DevOps Handbook: How to Create World-Class Agility, Reliability, & Security in Technology Organizations, 2nd Ed. IT Revolution Press, 2021.
- MAURYA, Ash. Running Lean: iterate from a plan A to a plan that works, 3ª ed. Sebastopol: O'Reilly, 2022.
- OSTERWALDER, Alexander, PIGNEUR, Yves. Business Model Generation: inovação em modelos de negócios. Alta Books, 2011.
- PMI - Project Management Institute. Guia PMBOK®: Um Guia para o Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos, 7ª ed. Pennsylvania: PMI, 2021. PMI - Project Management Institute.
- SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff. O Guia Definitivo para Scrum: as regras do jogo. Disponível em <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Portuguese-European.pdf>. Acesso em dez/2022.

Bibliografia – Processos e Métodos em Engenharia de Sistemas

- INCOSE Systems Engineering Handbook e Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK), conforme especificado na bibliografia geral.

Bibliografia – Análise, Projeto e Programação Orientados a Objetos

- BOOCH, Grady. Object-Oriented Analysis and Design with Applications, 3rd edition. Addison-Wesley Professional, 2007.
- BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar. UML: Guia do Usuário. 2ª edição. Elsevier Academic, 2006.
- ECKEL, Bruce. Thinking in C++ vols 1 & 2, 2nd edition. Prentice Hall, 2000.

-
- FREEMAN, Eric; ROBSON, Elisabeth; BATES, Bert; SIERRA, Kathy. Head First Design Patterns O'Reilly Media, 2004.
 - FRIEDENTHAL, Sanford; MOORE, Alan; STEINER, Rick. A Practical Guide to SysML: the systems modeling language, 3nd edition. Morgan Kaufmann, 2014.
 - GAMMA, Erich; HELM, Richard; JOHNSON, Ralph; VLISSIDES, John. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley, 1994.
 - GUEDES, Gilleanes. UML 2 - Uma Abordagem Prática, 3^a ed. Novatec, 2018.
 - MCLAUGHLIN, Brett; POLLICE, Gary; WEST, David. Head First Object-Oriented Analysis and Design. O'Reilly Media, Inc. 2006
 - RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar; BOOCH, Grady. The Unified Modeling Language Reference Manual, 2nd Edition. Addison-Wesley Professional, 2004.
 - SILVA FILHO, Antonio Mendes da. Introdução à Programação Orientada a Objetos com C++, Elsevier, 2010.
 - WEISFELD, Matt. The Object-Oriented Thought Process, 3rd edition. Addison-Wesley Professional, 2008.

Prof. Wallace do Couto Boaventura
Chefe do Departamento de
Engenharia Elétrica da UFMG