
Nome da Disciplina: Análise probabilística de segurança aplicada a instalações nucleares e instalações radiativas. Código:

Área de Concentração: CTMA() CTMI() CTRA(X)

Nível: M/D Obrigatória: Optativa: X

Carga Horária: 30 h aulas Número de Créditos: 2

Professor(es) : Amir Zacarias Mesquita / Youssef Morghi

EMENTA

Objetivo:

A Análise Probabilística de Segurança (APS) é uma avaliação aprofundada e integrada da segurança de uma instalação nuclear que, a partir de um estado inicial e considerando as probabilidades de progressão de determinadas falhas de equipamentos e erros do operador, produz estimativas numéricas do nível de segurança da instalação. Pretende-introduzir no Programa de Pós-Graduação do CDTN este importante tema de estudo, em um centro de pesquisa dotado de um reator nuclear de pesquisa e várias instalações radioativas.

Temas:

1- Introdução à Análise Probabilística de Segurança (APS)

- 1.1. Conceitos gerais de APS
- 1.2. Definições
- 1.3. Análise por Árvores de Eventos
- 1.4. Análise por Árvores de Falhas
- 1.5. Análise de Confiabilidade Humana
- 1.6. Análise de Falhas de Causa Comum
- 1.7. Resultados de APS

2- Avaliação Probabilística de Segurança (Prática usando Excel)

- 2.1. Álgebra booleana (lei de adição e lei de multiplicação)
- 2.2. Método Monte Carlo
- 2.3. Exemplo 1 (lei de adição)
- 2.4. Exemplo 2 (lei da multiplicação)
- 2.5. Sistema exemplar - Sistema de proteção contra incêndio
- 2.6. Modelo de sistema de segurança de injeção de água (Water Injection Safety System)
- 2.7. Primeiro sistema de desligamento (First Shutdown System – FSS)

Bibliografia:

USNRC - United States Nuclear Regulatory Commission. *Probabilistic Risk Assessment (PRA)*. <https://www.nrc.gov/about-nrc/regulatory/risk-informed/pr.html>. Acesso: 01/Jul/2020.

Brisbois, J. et al. *Les etudes probabilistes de surete des centrales nucleaires francaises de 900 et 1300 MWe*. Conference on “Nuclear Safety: the way ahead”. Bruxelles, 27-28. Février, 1991.

IAEA - International Atomic Energy Agency. *Advances in Reliability Analysis and Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Reactors*. TECDOC-737. 1994.

Luiz, E.M. *Introdução à Análise Probabilística de Segurança de Centrais Nucleares*. VI SEN / UFRJ. Outubro, 2018.

Mata, J.F.C.; **Mesquita, A.Z.** *Use of Probabilistic Safety Assessment as methodology for the evaluation and management of risks inherent in nuclear power plants*. Revista Internacional de Tecnología, Ciencia y Sociedad, v. 6, p. 62-66, 2017. DOI: [10.37467/gka-revtechno.v6.1559](https://doi.org/10.37467/gka-revtechno.v6.1559)

Marques, R.O. Vasconcelos, V.; Soares, W.A.; Silva Junior, S.F.; Raso, A.L.; **Mesquita, A.Z.** *Probabilistic Safety Analysis and Risk-Based Inspection of Nuclear Research Reactors: State-of-the-Art and Implementation Proposal*. Brazilian Journal of Radiation Sciences, 2020.

Mohammad, M.; Inn S.K. *Deterministic and Probabilistic Safety Analysis*, Handbook of Nuclear Engineering pp 1739-1812.

NEA - Nuclear Energy Agency. *Living Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plant Management, Report by a Group of Experts*, OECD, Paris. <https://www.oecd-neo.org/brief/brief-08.html>. Acesso: 01/Jul/2020.

USNRC - United States Nuclear Regulatory Commission. *Guidelines on Modeling Common - Cause Failures in Probabilistic Risk Assessment*. NUREG/CR-5485. Washington, 1998.

USNRC - United States Nuclear Regulatory Commission. *Probabilistic Safety Analysis Procedures Guide* – NUREG/CR-2815 BNL-NUREG-51559. Washington, 2011.

USNRC - United States Nuclear Regulatory Commission. *Reactor Safety Study: An Assessment of Accident Risks in U.S. Commercial Nuclear Power Plants*. WASH-1400, NUREG-75/014). Washington, 1975.

USNRC - United States Nuclear Regulatory Commission. *The SPAR-H Human Reliability Analysis Method*”. NUREG/CR-6883. Washington, 2005.

USNRC - United States Nuclear Regulatory Commission. *Traditional Probabilistic Risk Assessment Methods for Digital Systems*”. NUREG/CR-6962, Washington, 2008.

Vasconcelos V, Soares WA, Marques RO. *Integrated engineering approach to safety, reliability, risk management and human factors*. In: Felice F, Petrillo A, editors. *Human Factors and Reliability Engineering for Safety and Security in*



Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia
das Radiações, Minerais e Materiais

Critical Infrastructures: Decision Making, Theory, and Practice. Cham, Switzerland:
Springer International Publishing AG; 2018. pp. 77-107