

Nome da Disciplina: TOP054 - Engenharia Nuclear

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

Nível: M/D **Obrigatória:** **Optativa:** X

Carga Horária: 60 horas

Número de Créditos: 04

Professor(es) : Andre Augusto Campagnole dos Santos, Vitor Vasconcelos Araújo Silva, Daniel de Almeida Magalhaes Campolina

EMENTA

Objetivo:

Este curso foi concebido como um curso intensivo que fornece uma introdução aos princípios da engenharia nuclear, termo-hidráulica e física de reatores para alunos de pós-graduação. O curso é uma versão comprimida de: (1) Fundamentos da Física de Reatores (reações nucleares e interações relevantes para a engenharia nuclear, incluindo fissão, seções de choque, cálculos de taxa de reação, taxas de deposição de energia e decaimento radioativo); e (2) Introdução ao Projeto de Reator (teoria de reator estático e dinâmico aplicada a problemas básicos de projeto de reator; (3) Termo-hidráulica de reatores e (4) Física de reatores aplicada – aulas práticas no reator TRIGA IPR-01.

Temas:

Introdução: O Escopo da Engenharia Nuclear.

Física Atômica e Nuclear: Partículas Fundamentais; Radiação, Decaimento radioativo e cálculos; Reações nucleares.

Interação da Radiação com a Matéria: Interações e seções de choque de nêutrons; Nêutrons polienergéticos e fissão; Interações de raios gama, Partículas carregadas.

Reatores Nucleares e Energia Nuclear: Tipos de reatores nucleares; Ciclos do combustível nuclear.

Difusão e Moderação de Nêutrons: Fluxo de nêutrons, Equação da difusão; Método da difusão por grupos, difusão de nêutrons térmicos, cálculo de moderação de nêutrons em dois grupos.

Teoria do Reator Nuclear: Equação do reator de um grupo, reator Slab e outras formas de reator; Equação crítica de um grupo, reatores térmicos; Reatores refletidos, Cálculos Multi-grupo; Reatores heterogêneos.

O reator dependente do tempo: cinética do reator; Barras de controle e controles químicos; Efeito da temperatura na reatividade; Envenenamento por produtos de fissão e propriedades do núcleo durante a

vida útil.

Considerações Termo-Hidráulicas no Projeto de Reatores:

- Geração de energia térmica em um reator nuclear;
- Termodinâmica de centrais nucleares;
- Escoamento monofásico: Equações de transporte, conceitos básicos e perda de carga;
- Análise térmica de elemento combustível nuclear em regime monofásico;
- Transferência de calor para o refrigerante em regime monofásico;
- Escoamento bifásico em reatores nucleares;
- Fluxo de calor crítico, crise de ebulição e remolhamento;

Referências Bibliográficas:

- Lamarsh and Baratta, Introduction to Nuclear Engineering, 3rd edition, Prentice Hall, 2001.
- Todreas, Neil E., and Mujid S. Kazimi. "Nuclear Systems Volume I: Thermal Hydraulic Fundamentals". CRC press, 2011.
- J. K. Shults and R. E. Faw, Fundamentals of Nuclear Science and Engineering, Taylor & Francis Group, 2007.
- J. J. Duderstadt and L. J. Hamilton, Nuclear Reactor Analysis, John Wiley & Sons, 1976.
- Pritchard, Philip J., and John W. Mitchell. "Fox and McDonald's Introduction to Fluid Mechanics", Binder Ready Version. John Wiley & Sons, 2016.
- Bergman, Theodore L., Frank P. Incropera, David P. DeWitt, and Adrienne S. Lavine. "Fundamentals of heat and mass transfer". John Wiley & Sons, 2011.
- Cengel, Yunus A., and Michael A. Boles. "Thermodynamics: an engineering approach." Sea 1000, 2002.