



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA NUCLEAR  
Av. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Escola de Engenharia, Bloco 4.  
3409-6662 – secnucl@nuclear.ufmg.br



**Concurso Público Professor Adjunto – Departamento de Engenharia Nuclear  
Ofício CPPD 202/2017 de 01/11/2017**

**Área do Conhecimento:** Engenharia Nuclear e da Energia

**Perfil desejado:** Graduação em Química, ou Física ou Engenharia com habilidade e competência para ministrar aulas teóricas e práticas, capacidade para desenvolver projetos de pesquisa, produção científica e para captar e gerenciar recursos, na área de conhecimento do concurso.

**SUGESTÃO DE PROGRAMA (Prova escrita):**

**Engenharia Nuclear:**

- **Fundamentos Teóricos:** Constituição do núcleo, propriedades nucleares, modelos nucleares; radioatividade natural: decaimento alfa, decaimento beta, decaimento gama; reações nucleares; fissão nuclear; partículas elementares. Interação das Radiações Ionizantes com a Matéria: Interação de fótons com a matéria; interação de nêutrons com a matéria; interação das partículas carregadas com a matéria. A fissão nuclear.
- **Indústria Nuclear:** Tipos de reatores nucleares; Componentes de centrais nucleares; Difusão e moderação de nêutrons; Dinâmica de reatores; Remoção de calor nos reatores nucleares; o ciclo do combustível nuclear. Geração de energia termonuclear; Ciclo do combustível nuclear; Segurança de instalações nucleares; Sistemas inovadores para geração de energia nuclear; Blindagem e Radioproteção de sistemas nucleares.

**Engenharia da Energia:**

- **Fundamentos Teóricos:** Conceitos de processos termodinâmicos. Leis dos gases ideais. Conceito de capacidade térmica e calor específico. A escala de temperatura termodinâmica. A Primeira lei da termodinâmica. Equivalência calor-trabalho. Lei da conservação e conversão de energia. Energia interna e trabalho externo. Balanço de Energia. Entalpia. A Segunda lei da termodinâmica. Ciclos termodinâmicos. Conceito de eficiência térmica. Fontes de calor. Processos reversíveis e irreversíveis. O ciclo de Carnot. Balanço de Exergia. Eficiência Exergética. Entropia. Variação da entropia nos processos irreversíveis. Entropia e probabilidade termodinâmica. Reversibilidade e trabalho. Equações diferenciais da termodinâmica - Métodos fundamentais: relações de Maxwell. Equilíbrio em sistemas termodinâmicos e mudanças de fase. Termodinâmica dos processos homogêneos e heterogêneos. Propriedades termodinâmicas das substâncias. Propriedades térmicas dos sólidos. Propriedades térmicas dos líquidos. O ponto crítico. Equação de Van der Waals. Sistema com duas fases. Propriedades das substâncias no ponto crítico. Métodos para cálculo da entropia das substâncias. Diagramas do estado termodinâmico para as substâncias. Processos termodinâmicos fundamentais. O processo isóbaro. O processo isotérmico. O processo adiabático. O processo politrópico.
- **Recursos Energéticos:** As fontes primárias de energia e os recursos energéticos. Recursos energéticos renováveis e não renováveis. Conceito de matriz energética. Os efeitos da realimentação nas matrizes energéticas. Recursos energéticos de origem solar direta: hidroenergia, energias das biomassas, energia eólica e utilização direta da energia solar. Recursos energéticos de origem solar indireta: combustíveis fósseis (carvão mineral, petróleo, gás natural, xistos e outros). Os recursos energéticos de

*Mit*

origem não solar: a energia geotérmica, energia das marés e energia nuclear (fissão e fusão nuclear). Os processos de captação e beneficiamento dos recursos energéticos primários.

- Usos Finais da Energia: Setores de consumo final de energia: tipos de equipamentos, princípios de operações e rendimentos: Setor Agropecuário, Setor de Serviços comercial e público, Setor Residencial, urbano e rural, Setor Transporte, Setor Industrial, Metalúrgico, Cimenteiro e de Mineração. Setores de Transformação: refinarias, coquearias, carvoarias, setor elétrico. Potencial de conservação de energia nos setores de consumo final de energia. Introdução às tecnologias mais eficientes: perspectivas, barreiras à penetração, benefícios econômicos e ambientais.
- Aspectos Econômicos do Uso da Energia: História da Energia. Origens e Fontes de energia. Ciclo de vida das fontes de Energia. As transformações nas sociedades. Noções de Macroeconomia; Participação dos setores produtivos (agricultura, indústria e serviços) nas Contas Nacionais. Evolução do PIB e do consumo de energia. Investimentos em energia no Brasil. Custos de Exploração das fontes de energia e eficiências típicas de uso. Custos de estocagem de energia secundária. Política de preços da energia e sua repercussão econômica.
- Aspectos Sociais e Ambientais do Uso da Energia: Energia e Sociedade: prioridades individuais e sociais. O sistema econômico clássico e o meio-ambiente. Papel da energia no uso e na recuperação de recursos naturais. Energia da biomassa, meio ambiente e renda: Sistemas integrados de exploração da biomassa. Desenvolvimento sustentado. O consumo dos combustíveis fósseis e a sociedade do futuro. Mecanismos da transformação da sociedade. Democracia, educação e meio ambiente. Reflexos ambientais das mudanças sociais.
- Metodologia e Modelos de Planejamento Energético: Visão global do planejamento energético: o sistema energético e o contexto em que ele se insere. Modelo de planejamento energético convencional: Os objetivos gerais e específicos do plano energético. As abordagens do planejamento energético. As informações requeridas no processo de planejamento. O processo de análise (análise econômica, análise da demanda de energia, avaliação de recursos energéticos, avaliação de tecnologias de suprimento energético, balanço oferta/demanda de energia e impactos ambientais). Planejamento da expansão do setor elétrico como parte do planejamento global do sistema energético: Princípios da previsão de necessidades de energia elétrica. Técnicas de previsão alternativas: séries temporais, modelos econométricos, modelos de uso final, outros modelos. Planejamento energético integrado de uma nação. Utilização de ferramentas computacionais nos processos de análise em planejamento energético.

Belo Horizonte, 24 de novembro de 2017

  
Prof. Antonella Lombardi Costa

Chefe do Departamento de Engenharia Nuclear/UFMG

*Prof. Antonella Lombardi Costa*  
Chefe do Depto. Engenharia Nuclear