

Departamento de Engenharia Nuclear/UFMG

PROGRAMA (Prova escrita e prova didática):

Fundamentos de Física Atômica e Nuclear:

- Núcleo: constituição do núcleo, propriedades nucleares, modelos nucleares; radioatividade natural: decaimento alfa, decaimento beta, decaimento gama; reações nucleares; fissão nuclear; partículas elementares.
- Propriedades corpusculares da radiação: efeito fotoelétrico, efeito compton, produção e aniquilação de pares; propriedades ondulatórias das partículas: postulado de de Broglie, dualidade onda-partícula, Princípio da Incerteza; modelos atômicos: espectros atômicos, princípio da correspondência;
- 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.

Instrumentação Nuclear e Detecção das Radiações:

- Detecção e medida de radiação: fontes de radiação; interação das radiações com a matéria: nêutrons, gama, raios X e partículas carregadas;
- Propriedades gerais dos detectores à gás, cintiladores, semicondutores e outros.
- Estatística de contagem; Eletrônica associada; Análise de erro.
- Blindagem e Contagem de Fundo.
- Monitoração pessoal e ambiental.

Radioproteção:

- Grandezas e unidades usadas em proteção radiológica: grandezas físicas; grandezas radiométricas; grandezas dosimétricas; grandezas de radioproteção; grandezas limitantes; grandezas operacionais.
- Legislação básica de proteção radiológica.
- Efeitos biológicos das radiações ionizantes: escala de tempo - efeitos físicos, químicos e biológicos; mecanismos diretos e indiretos; radiólise de sistemas aquosos; efeitos da radiação em macromoléculas biológicas; efeitos da radiação em células; danos no DNA e reparo; curvas de sobrevivência celular, dose-resposta de tecidos; efeitos da taxa de dose, dose e fracionamento; efeito oxigênio; fracionamento da dose; efeitos estocásticos e determinísticos; efeitos somáticos e hereditários - efeitos imediatos e tardios; síndrome aguda da radiação. Radiosensibilizadores e radioprotetores.
- Proteção contra radiação externa: blindagem para radiação eletromagnética, partículas carregadas e neutras; fatores buildup; materiais para blindagem; camada semi-redutora; camada deci-redutora.
- Manuseio de material radioativo; Transporte de material radioativo; Rejeitos Radioativos.

Ciências e Tecnologia das Radiações Aplicadas à Medicina:

- Conceitos tecnológicos em imagens médicas envolvendo imagens cintilográficas (gama câmara, PET, SPECT), raios-X, fluoroscopia, mamografia, tomografia computadorizada, ultrasonografia, imagens por ressonância magnética;

Mct

- Conceitos em radioquímica aplicada à biomédica, envolvendo conceitos em tabela periódica, ligações químicas, formação de complexos, produção de radioisótopos, tipos de radiofármacos, radiofármacos do tecnécio, índio, gálio, tálio, iodo, e radiofármacos com radionuclídeos emissores de pósitrons.
- Tecnologia em aceleradores de partículas voltados à biomédica: tipos de aceleradores de partículas, aceleradores circulares produtores de radioisótopos, aceleradores lineares para teleterapia megavoltagem de fótons e elétrons, aceleradores de prótons e íons pesados para radioterapia.
- Princípios físicos, químicos e tecnológicos em radioterapias de fótons, prótons e nêutrons, por braquiterapia ou teleterapia e radioterapias sistêmicas com radioisótopos.
- Transporte de partículas nucleares por códigos estocásticos; métodos de dosimetria; softwares de dosimetria computacional e experimental; métodos e objetos simuladores para dosimetria; proteção radiológica na área médica.

Ciências e Tecnologia das Radiações Aplicadas à Indústria e ao Meio Ambiente:

- Radioisótopos na Indústria: propriedades fundamentais; modo de utilização; aplicações das radiações ionizantes. Principais técnicas utilizando traçadores radioativos. Aplicação de traçadores em Engenharia de Processos. Radiografia industrial. Gamagrafia industrial. Neutronografia. Radioisótopos na hidrologia: métodos que empregam traçadores artificiais; hidrologia subterrânea de superfície. Métodos que utilizam isótopos ambientais. Datação. Interconexão e poluição de aquíferos.
- Indústria Nuclear: Tipos de reatores nucleares; componentes de centrais nucleares; transporte de nêutrons; remoção de calor nos reatores nucleares; geração de energia termonuclear; o ciclo do combustível nuclear; segurança de instalações nucleares; sistemas inovadores para geração de energia nuclear.

Profa. Antonella Lombardi Costa
Chefe do Depto. Engenharia Nuclear

Antonella Lombardi Costa