

## Okruhy otázek ke státní doktorské zkoušce

### Doktorské studium

Obor Radiologická fyzika (KKOV: 3901V034)

#### Dozimetrie, detekce ionizujícího záření, interakce

- Teorie ionizace v dutině
- Měření dávky, kermy a expozice
- Biologické účinky ionizujícího záření
- Primární procesy radiačního poškození, Přímý a nepřímý účinek ionizujícího záření. Radiační efekty v tkáních a orgánech, Buněčné a molekulární mechanismy efektů v normálních tkáních
- Operační veličiny a jejich použití v osobní dozimetri
- Mikrodozimetrické veličiny
- Metody experimentální mikrodozimetrie
- Prostorová distribuce produktů IZ
- Plynové detektory
- Scintilační detektory
- Polovodičové detektory
- Detekce a spektrometrie neutronů
- Osobní dozimetrie
- Interakce lehkých nabitých částic s látkou
- Interakce těžkých nabitých částic s látkou
- Interakce neutronů s látkou
- Interakce fotonů s látkou, průchod svazků fotonů, vrůstové faktory

#### Radiologická fyzika

- Radiologické metody digitální výpočetní tomografie
- Rentgenová multi-slice CT: detektory, spirální technologie, radiační zátěž
- Systémy MR zobrazování
- Dozimetrie v radiodiagnostice
- Dozimetrie v externí radioterapii
- Gamma kamery, jejich vlastnosti a využití
- Rekonstrukční algoritmy ve SPECT a PET
- Brachyterapie s LDR, MDR, HDR, PDR, a rozdíly v radiobiologické odpovědi nádoru a normálních tkání
- Popis transportu nabitých částic - interakce těžkých nabitých částic, elektronů a pozitronů s atomovým obalem a jádry atomů v látce, účinné průřezy, pružný a nepružný rozptyl, modely transportu nabitých částic, nabité částice ve vnějším elektromagnetickém poli, relaxace atomů
- Popis transportu nepřímo ionizujícího záření - interakce záření X a gama v látce, produkce sekundárního záření (charakteristické záření, sekundární a Auger elektrony)
- Interakce neutronů v látce, knihovny účinných průřezů, modely pro popis transportu neutronů
- Aplikace metody MC v radiologické fyzice a dozimetrii - přehled úloh řešených v radiologické fyzice

- Vývoj fantomů pro výpočty dávek ozáření osob, geometrické fantomy, popis ORNL/MIRD fantomu
  - Principy a postupy popisu modelu voxel fantomu v MCNP
  - Stereotaktická léčba na Leksellově gama noži
  - Stereotaktická léčba na lineárním urychlovači
  - Konformní radioterapie na lineárním urychlovači IMRT metoda
  - Konformní radioterapie na lineárním urychlovači IGRT metoda
- Konstrukce rentgenového zařízení, receptory rentgenového obrazu

### **Výběrový předmět**

- Otázky na téma související s disertační prací