

## **Otázky ke Státní závěrečné zkoušce**

Obor: Jaderné inženýrství

### **Pokročilá reaktorová fyzika**

(Volitelný předmět užší specializace)

Mechanismus interakce neutronů s látkovým prostředím s důrazem na vznik a rozpad excitovaného stavu. Vysvětlíte termíny částečná šířka a pološířka excitovaného stavu. Ukažte, jakým způsobem se analyzuje vliv tepelného pohybu látkového prostředí na průběh interakcí a shrňte důsledky.

Způsob odvození Fickova zákona s diskuzí použitých a nezbytných zjednodušujících podmínek. Použití metody vlastních funkcí při řešení úloh z reaktorové fyziky v difúzním přiblížení.

Odvození střední změny letargie na jednu srážku včetně použitých předpokladů. Analýza zpomalování v prostředí s hmotnostním číslem větším než jedna, ukázka nespojitosti v hustotě srážek, převod mezi energií a letargií. Používané aproximace v analýze pravděpodobnosti úniku rezonančnímu záchytu v případě uvažování absorpce při zpomalování.

Časově závislá difúzní rovnice – podmínky řešení, varianty řešení a důsledky.

Význam jaderných dat. Jejich uchovávání a distribuce. Popište formát dat ENDF-6 včetně interpolačních schémat. Jak se liší produkční knihovny dat pro numerické výpočty od obecných evaluovaných databází? Uveďte příklad postupu výroby knihovny dat pro numerické výpočty. Objasněte význam linearizace dat. Shrňte komplikace s popisem rezonanční oblasti a využití Bondarenkových faktorů. Jak se postupuje v případě příprav grupových účinných průřezů?

Shrňte výpočetní předpoklady analýz kritičnosti. Jaké přibližné metody se používají? Analyzujte situace ovlivňující hodnotu koeficientu násobení a jak ovlivňují výpočet kritičnosti. Jak se pozná vhodná knihovna pro výpočet zvoleného systému?

Obecný popis metody výpočtu vyhoření jaderného paliva. Prediktor-korektor přístup a bilanční rovnice nuklidů.

Numerické výpočty transportu neutronů. Formulace integrální transportní rovnice a metody na ní založené – metoda charakteristik, metoda kolizních pravděpodobností. Rozvoj do Legendrových polynomů. SN a PN metody.

Princip metody Monte Carlo, analogová a neanalogová metoda. Srovnání s deterministickými metodami. Generátory pseudonáhodných čísel a požadavky na ně kladené. Vzorkování fyzikálních veličin pomocí rovnoměrně rozdělených náhodných čísel. "Náhodná procházka" při simulaci životního cyklu neutronů v jaderném reaktoru.

Reaktimetr na bázi inverzní bodové kinetiky, určování zdrojové konstanty reaktimetru. Nebodová kinetika jaderného reaktoru – interference regulačních tyčí. Odezva na skokovou změnu reaktoru se zpětnou vazbou.

Detekce neutronů. Popište možnosti a způsoby detekce neutronů. Charakterizujte jakými způsoby lze provádět spektrometrii neutronů. Jaké metody se využívají k detekci neutronů na pracovišti školního reaktoru VR-1.

Studium zpomalení a difúze neutronů. Vysvětlíte pojmy délka zpomalení, Fermiho stáří, difúzní délka a migrační plocha. Popište způsob experimentálního určení těchto parametrů.

Studium vlastností radionuklidových zdrojů neutronů. Podejte přehled radionuklidových zdrojů

neutronů a jejich vlastností. Popište princip činnosti manganové lázně a její využití při kalibraci radionuklidových zdrojů neutronů.

Tento soubor otázek byl schválen pedagogickou skupinou Katedry jaderných reaktorů dne 22. února 2013 a vstupuje v platnost dne 1. dubna 2013.

Ing. Lubomír Sklenka, Ph.D.  
vedoucí Katedry jaderných reaktorů