

# Obsah

Předmluva .....	3
Seznam zkratk .....	9
Přehled použitých veličin a symbolů .....	10
1. Úvod.....	16
2. Školní reaktor VR-1 .....	18
3. Zpracování dat z experimentálních úloh.....	23
3.1. Základní pojmy ve statistickém zpracování experimentálních dat .....	23
3.1.1. Střední hodnota základního souboru.....	24
3.1.2. Odchylka základního souboru.....	24
3.1.3. Střední hodnota, odchylka a rozptyl vzorového výběru .....	24
3.2. Nepřímo měřená veličina – zákon šíření chyb.....	27
3.3. Vážený průměr a jeho odchylka .....	29
3.4. Časová optimalizace experimentu .....	30
3.5. Testování statistických hypotéz .....	31
3.6. Limity detekovatelnosti .....	34
3.7. Regresní a korelační analýza .....	37
3.7.1. Lineární regrese .....	38
3.7.2. Věrohodnost regresního modelu.....	41
3.7.3. Koeficient determinace .....	42
3.7.4. Korelační koeficient.....	43
4. Studium statistického charakteru detekce neutronů.....	44
4.1. Teorie .....	44
4.1.1. Poissonovo rozdělení .....	45
4.1.2. Normální rozdělení .....	48
4.1.3. Vybrané testy statistických hypotéz.....	50
4.2. Zadání úlohy .....	56
4.3. Potřebné vybavení.....	56
4.4. Postup.....	56
4.5. Otázky k úloze .....	57
5. Příprava a studium vlastností foto-neutronového zdroje .....	58
5.1. Teorie .....	58
5.1.1. Foto-neutronové reakce .....	58
5.1.2. Vlastnosti foto-neutronových zdrojů .....	60
5.2. Zadání úlohy .....	61
5.3. Potřebné vybavení.....	61

5.5.	Otázky k úloze .....	63
6.	Kalibrace radionuklidového zdroje neutronů.....	64
6.1.	Teorie .....	64
6.1.1.	Charakteristiky radionuklidových zdrojů .....	64
6.1.2.	Manganová lázeň pro určování intenzity neutronového zdroje .....	66
6.1.3.	Aktivita a její měření .....	68
6.2.	Cíl a zadání .....	71
6.3.	Potřebné vybavení.....	71
6.4.	Postup.....	72
6.5.	Otázky k úloze .....	73
7.	Studium transportu neutronů v moderujícím prostředí.....	74
7.1.	Teorie .....	74
7.1.1.	Fermiho stáří neutronů.....	75
7.1.2.	Difuzní délka.....	78
7.1.3.	Migrační plocha .....	83
7.2.	Zadání úlohy .....	83
7.3.	Potřebné vybavení.....	83
7.4.	Postup.....	86
7.5.	Otázky k úloze .....	86
8.	Detekce zpožděných neutronů .....	87
8.1.	Teorie .....	87
8.1.1.	Vznik a vlastnosti zpožděných neutronů .....	87
8.1.2.	Emise zpožděných neutronů .....	91
8.1.3.	Určování množství štěpného materiálu.....	93
8.1.4.	Určování limitů detekovatelnosti.....	95
8.2.	Zadání úlohy .....	96
8.3.	Potřebné vybavení.....	96
8.4.	Postup.....	97
8.5.	Otázky k úloze .....	98
9.	Perioda reaktoru .....	99
9.1.	Teorie .....	99
9.1.1.	Perioda reaktoru .....	99
9.1.2.	Doba zdvojení reaktoru.....	102
9.1.3.	Rychlost změny výkonu.....	102
9.2.	Zadání úlohy .....	102
9.3.	Potřebné vybavení.....	102
9.4.	Postup.....	102

9.5. Otázky k úloze .....	103
10. Měření reaktivity.....	104
10.1. Teorie .....	104
10.1.1. Reaktivita a její jednotky .....	104
10.1.2. Určování reaktivity metodou Rod-Drop a Source-Jerk – okamžitý skok.....	105
10.1.3. Určování reaktivity metodou Rod-Drop a Source-Jerk – integrálně .....	107
10.1.4. Určování reaktivity metodou násobení zdroje .....	110
10.1.5. Určování reaktivity metodou kladné periody .....	112
10.1.6. Určování reaktivity pomocí reaktimetru .....	113
10.2. Zadání úlohy .....	115
10.3. Potřebné vybavení.....	115
10.4. Postup.....	115
10.5. Otázky k úloze .....	116
11. Určování charakteristiky absorpční tyče.....	117
11.1. Teorie .....	117
11.1.1. Charakteristika absorpční tyče.....	117
11.1.2. Přebytek reaktivity a zásoba záporné reaktivity .....	119
11.1.3. Kalibrace absorpční tyče metodou inverzních četností .....	121
11.1.4. Kalibrace řídicí tyče pomocí reaktimetru .....	122
11.2. Zadání úlohy .....	123
11.3. Potřebné vybavení.....	123
11.4. Postup.....	124
11.5. Otázky k úloze .....	125
12. Kinetika nulového reaktoru.....	126
12.1. Teorie .....	126
12.2. Zadání úlohy .....	129
12.3. Potřebné vybavení.....	129
12.4. Postup.....	129
12.5. Otázky k úloze .....	130
13. Odezva nulového reaktoru na impulzní změnu reaktivity .....	131
13.1. Teorie .....	131
13.2. Zadání úlohy .....	132
13.3. Potřebné vybavení.....	132
13.4. Postup.....	133
13.5. Otázky k úloze .....	134
14. Odezva nulového reaktoru na skokovou změnu reaktivity.....	136
14.1. Teorie .....	136

14.2.	Zadání úlohy .....	137
14.3.	Potřebné vybavení.....	138
14.4.	Postup.....	138
14.5.	Otázky k úloze .....	139
15.	Frekvenční charakteristika nulového reaktoru.....	140
15.1.	Teorie .....	140
15.2.	Zadání úlohy .....	142
15.3.	Potřebné vybavení.....	142
15.4.	Postup.....	142
15.5.	Otázky k úloze .....	142
16.	Studium teplotních efektů na reaktoru VR-1 .....	143
16.1.	Teorie .....	143
16.2.	Zadání úlohy .....	145
16.3.	Potřebné vybavení.....	145
16.4.	Postup.....	147
16.5.	Otázky k úloze .....	148
17.	Studium spektra neutronů v aktivní zóně reaktoru .....	149
17.1.	Teorie .....	149
17.1.1.	Spektrum neutronů v jaderném reaktoru.....	149
17.1.2.	Reakční rychlost a spektrální index .....	151
17.1.3.	Aktivační detektory.....	156
17.2.	Zadání úlohy .....	163
17.3.	Potřebné vybavení.....	163
17.4.	Postup.....	164
17.5.	Otázky k úloze .....	164
18.	Měření hustoty toku tepelných neutronů .....	165
18.1.	Teorie .....	165
18.1.1.	Westcottův formalismus .....	165
18.1.2.	Měření hustoty toku tepelných neutronů aktivačním detektorem.....	166
18.2.	Zadání úlohy .....	168
18.3.	Potřebné vybavení.....	168
18.4.	Postup.....	168
18.5.	Otázky k úloze .....	169
19.	Určení rozložení hustoty toku neutronů v aktivní zóně .....	170
19.1.	Teorie .....	170
19.1.1.	Axiální rozložení hustoty toku neutronů.....	170
19.1.2.	Měření rozložení hustoty toku neutronů plynovými detektory.....	174

19.1.3.	Odezva detektoru na tepelné a epitermální neutrony.....	176
19.1.4.	Měření rozložení hustoty toku neutronů aktivačními detektory .....	178
19.2.	Zadání úlohy .....	181
19.3.	Potřebné vybavení.....	181
19.4.	Postup.....	182
19.5.	Otázky k úloze .....	184
20.	Kritický experiment .....	185
20.1.	Teorie .....	185
20.1.1.	Násobení neutronů v podkritickém reaktoru.....	185
20.1.2.	Metoda inverzní četnosti.....	188
20.1.3.	Predikce kritického stavu reaktoru metodou inverzní četnosti .....	190
20.2.	Zadání úlohy .....	192
20.3.	Potřebné vybavení.....	192
20.4.	Postup.....	193
20.5.	Otázky k úloze .....	193
21.	Detekce Čerenkovova záření v jaderném reaktoru .....	194
21.1.	Teorie .....	194
21.1.1.	Popis Čerenkovova záření.....	194
21.1.2.	Čerenkovovo záření v jaderném reaktoru .....	198
21.2.	Zadání úlohy .....	199
21.3.	Potřebné vybavení.....	199
21.4.	Postup.....	200
21.5.	Otázky k úloze .....	200
	Seznam literatury .....	201