

Program	Předmět SZZ
JADERNÉ INŽENÝRSTVÍ APLIKOVANÁ FYZIKA IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ RADIOAKTIVITA V ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ (bakalářský)	ÚVOD DO JADERNÉHO INŽENÝRSTVÍ (povinný)

1. Účinný průřez – význam a jednotlivé varianty
2. Metody stanovení hmotnosti atomových jader
3. Vazbová energie atomových jader, nukleonová vazbová energie
4. Interakce těžkých nabitých částic s látkou
5. Interakce elektronů s látkou
6. Interakce fotonů záření gama a X s látkou
7. Interakce neutronů s látkou
8. Efekty v látce vyvolané ionizujícím zářením
9. Veličiny popisující pole záření
10. Veličina expozice a účinky ionizujícího záření v látce
11. Absorbovaná dávka a kerma ve svazcích záření gama
12. Ekvivalentní dávka a efektivní dávka
13. Dávkový ekvivalent a operační veličiny

Program	Předmět SZZ
JADERNÉ INŽENÝRSTVÍ APLIKOVANÁ FYZIKA IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ RADIOAKTIVITA V ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ (bakalářský)	JADERNÁ FYZIKA A DETEKCE IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ (volitelný)

1. Kinetika radioaktivní přeměny (včetně případů, kdy je dceřiný nuklid radioaktivní)
2. Radioaktivní přeměna alfa
3. Radioaktivní přeměny beta, neutrino
4. Přírodní radioaktivita
5. Zákony zachování v jaderných reakcích
6. Mechanismy průběhu jaderných reakcí
7. Typy jaderných reakcí s neutrony, štěpení jader
8. Jaderné reakce s nabitými částicemi
9. Fotojaderné reakce
10. Termojaderná reakce v pozemských podmínkách
11. Nakreslete odezvy γ -spektrometrického detektoru na monoenergetická spektra o energii 662 keV a 3 MeV? Popište útvary ve spektru a jejich vlastnosti. Na čem tyto vlastnosti záleží? Jakými mechanismy příslušné útvary vznikají?
12. Vysvětlete rozdíl mezi proudovým a impulzním vyhodnocením detektoru, podmínky jejich provozování. K čemu se tyto způsoby vyhodnocení (ne)hodí?
13. Jaké znáte reakce a interakce používané k detekci a spektrometrii tepelných a rychlých neutronů? O jedné reakci pro spektrometrii rychlých neutronů pohovořte podrobněji. Jak je detektory založenými na této reakci určováno spektrum neutronů? Jeden relevantní detektor popište podrobněji.
14. Jaké detektory považujete za vhodné ke stanovení dávkového příkonu od záření gama a pro jaká pole se záření se hodí? Zvolte jeden druh mezi těmito detektory a podrobněji popište jeho princip.
15. Jaké znáte detektory vhodné k monitorování povrchové kontaminace radionuklidů s přeměnou alfa a beta? Jaký mají princip? V čem se liší? Zhodnoťte výhody a nevýhody příslušných řešení.

Program	Předmět SZZ
JADERNÉ INŽENÝRSTVÍ APLIKOVANÁ FYZIKA IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ RADIOAKTIVITA V ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ (bakalářský)	JADERNÁ FYZIKA A DETEKCE IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ (volitelný)

16. Vysvětlete následující pojmy/veličiny, které slouží k popisu vlastností detektoru. Ke každému pojmu uveďte zhruba rozsah hodnot, v jakém se u Vámi zvoleného detektoru veličina pohybuje. Pojmy: Fotopíková detekční účinnost, energetická rozlišovací schopnost, doba sběru náboje, Fano faktor, doba dosvitu, světelný výtěžek, mrtvá doba, rozlišovací doba, hygroskopičnost, energie potřebná pro vznik jednoho páru (elektron-iont, elektron-díra).
17. Popište, jak vzniká impulz v GM detektoru. Vysvětlete, co je a jak funguje tzv. zhášení v samozhášecích počítačích. Mrtvá doba GM počítače.
18. Jak vznikají scintilační fotony v organických scintilátorech? Proč jednosložkové scintilátory silně absorbují vlastní scintilační fotony a dvousložkové (třísložkové) nikoliv?
19. Jak vznikají scintilační fotony v anorganických scintilátorech? Pohovořte o fázích scintilačního procesu. Fázi luminiscence popište s pomocí diagramu konfigurační souřadnice. S jeho pomocí vysvětlete podobu absorpčního a emisního spektra a tzv. teplotní zhášení.
20. Pohovořte o rozdílech mezi p-n a p-i-n polovodičovými detektory, které budou zahrnovat konstrukci, princip, základní parametry a aplikace.

Program	Předmět SZZ
JADERNÉ INŽENÝRSTVÍ APLIKOVANÁ FYZIKA IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ RADIOAKTIVITA V ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ (bakalářský)	DOZIMETRIE A RADIAČNÍ OCHRANA (volitelný)

1. Rovnováha nabitých částic, elektronová rovnováha, podmínky pro vznik a důsledky
2. Mikrodozimetrické veličiny
3. Teorie ionizace v dutině
4. Výpočet ozáření z externího zdroje záření gama
5. Výpočty stínění pro záření gama
6. Výpočet vnitřního ozáření po příjmu radionuklidu
7. Výpočet stínění pro záření beta a výpočet ozáření při kontaminaci povrchu těla radionuklidem emitujícím záření beta
8. Výpočet ozáření člověka tepelnými a rychlými neutrony
9. Biologické účinky ionizujícího záření
10. Principy radiační ochrany
11. Limity ozáření
12. Přírodní zdroje ozáření
13. Radiační ochrana v medicínských aplikacích