

Studijní plán

Název plánu: Dozimetrie a aplikace ionizujícího záření

Součást ČVUT (fakulta/ústav/další): Fakulta jaderná a fyzikálně inž.

Katedra: katedra dozimetrie a aplikace ionizujícího záření

Obor studia, garantovaný katedrou: Dozimetrie a aplikace ionizujícího záření

Garant oboru studia.: prof. Ing. Ladislav Musílek, CSc.

Program studia: Aplikace přírodních věd

Typ studia: Navazující magisterské prezenční

Předepsané kredity: 107

Kredity z volitelných předmětů: 13

Kredity v rámci plánu celkem: 120

Poznámka k plánu:

Název bloku: Povinné předměty oboru

Minimální počet kreditů bloku: 107

Role bloku: PO

Kód skupiny: NMSDAIZPP1

Název skupiny: NMSDAIZ - povinné předměty 1. ročník

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 55 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 16 předmětů

Kredity skupiny: 55

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů) Vyučující, autoři a garantí (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
16AMM	Analytické měřicí metody Hana Bártová Hana Bártová (Gar.)	ZK	2	2+0	2	PO
16APLV	Aplikace ionizujícího záření ve vědě a technice Hana Bártová, Tomáš Čechák, Milan Matolín Tomáš Čechák (Gar.)	ZK	5	4+0	L	PO
16DRZP	Dozimetrie a radioaktivita životního prostředí. Lenka Thinová Tomáš Čechák (Gar.)	ZK	2	2+0	2	PO
16EX	Exkurze Lenka Thinová Lenka Thinová (Gar.)	Z	3	1t		PO
16IDOZ	Integrovaná dozimetrické metody Iva Ambrožová Iva Ambrožová (Gar.)	ZK	2	2+0	2	PO
18MMC	Metoda Monte Carlo Miroslav Vírůs	Z	4	2+2	Z	PO
16MCRF	Metoda Monte Carlo v radiační fyzice Jaroslav Klusoň Tomáš Urban (Gar.)	Z,ZK	4	2+2	2	PO
16MER	Metody měření a vyhodnocení ioniz. záření Petr Průša Petr Průša (Gar.)	ZK	2	2+0	1	PO
16PDZ	Praktikum z detekce a dozimetrie ionizujícího záření Petr Průša Petr Průša (Gar.)	KZ	5	0+4	Z	PO
16RAO	Radiační ochrana Tomáš Vrba, Dana Drábová, Jiří Hůlka, Ladislav Tomásek, Marie Davidková Tomáš Vrba (Gar.)	ZK	4	4+0	1	PO
16SEMA	Seminář Kamila Johnová (Gar.)	Z	2	0+2	2	PO
16VUDZ1	Výzkumný úkol 1 Tomáš Trojek (Gar.)	Z	6	0+6	1	PO
16VUDZ2	Výzkumný úkol 2 Tomáš Trojek Tomáš Trojek (Gar.)	KZ	8	0+8	2	PO
16ZJT	Zařízení jaderné techniky Tomáš Čechák, Kamil Augsten Tomáš Čechák (Gar.)	ZK	2	2+0	1	PO
16UAZ	Úvod do aplikací ionizujícího záření Ladislav Musílek Ladislav Musílek (Gar.)	ZK	2	2+0	1	PO
16ZIVO	Úvod do životního prostředí Hana Bártová, Lenka Thinová Lenka Thinová (Gar.)	KZ	2	2+0	1	PO

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSDAIZPP1 Název=NMSDAIZ - povinné předměty 1. ročník

16AMM	Analytické měřicí metody	ZK	2
Princip, provedení a použití chemických analytických metod, metodika analytického stanovení, gravimetrie, titrační metody, potenciometrie, polarografie, refraktometrie, polarimetrie, UV-VIS spektroskopie, atomová emisní a absorpční spektroskopie, infračervená a Ramanova spektroskopie, rentgenová strukturní analýza, nukleární magnetická a elektronová spinová rezonance, hmotová spektrometrie, termometrické metody, plynová a kapalinná chromatografie.			
16APLV	Aplikace ionizujícího záření ve vědě a technice	ZK	5
Předmět Aplikace ionizujícího záření ve vědě a technice je věnován radioanalytickým metodám a využití radionuklidů a ionizujícího záření při analýze a diagnostice technologických procesů.			
16DRZP	Dozimetrie a radioaktivita životního prostředí	ZK	2
Předmět podává ucelený pohled na jednotlivé složky ozáření obyvatelstva. Zahrnuje informace, způsoby měření a výpočty efektivních dávek od jednotlivých zdrojů ionizujícího záření. Podává přehled o veličinách, jednotkách, výpočtech v oblasti stanovení efektivních dávek, cost benefit apod. Informuje o předpokladech pro realizaci a následně o možnostech provedení ozdravných opatření.			
16EX	Exkurze	Z	3
Exkurze po výzkumných zařízeních, laboratořích a spřátelených univerzitách (CERN, JINR, TU Dresden, ...) pro získání představy o moderních trendech ve výzkumu využívajícího ionizující záření.			
16IDOZ	Integrovaní dozimetrické metody	ZK	2
Integrovaní dozimetrie pevné fáze (filmové, termoluminiscenční, radiofotoluminiscenční, kolorizační, exoelektronové, lyoluminiscenční, chemické, jaderné emulze), stopové detektory a některé speciální dozimetrie neutronů (křemíková dioda a dozimetrie na principu albeda neutronů), výhody a nevýhody různých systémů, metody sekundární standardizace dávek fotonů, elektronů a neutronů, zaměřené na aplikace v osobní dozimetrii a dozimetrii prostředí.			
18MMC	Metoda Monte Carlo	Z	4
Předmět seznamuje studenty s výpočetní metodou Monte Carlo a s jejími aplikacemi ve vybraných oborech.			
16MCRF	Metoda Monte Carlo v radiační fyzice	Z,ZK	4
Základní principy metody, vybrané pojmy z teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky. Modelování transportu ionizujícího záření látkou, typy interakcí fotonů, neutronů a nabitých částic a jejich modelování, modelování geometrických podmínek. Statistické vyhodnocení spolehlivosti výsledků modelování, metody zefektivnění výpočtů. Programy pro modelování transportu záření, program MCNP(X), jeho možnosti a použití, vstupní soubor (popis geometrie, materiálů, zdrojů a požadavků na výstupní veličiny), grafické možnosti, ovládání programu. Nástroje pro vytváření vstupních souborů a vizualizaci geometrických uspořádání (VISED, Sabrina, Body Builder) Příklady aplikací (praktická cvičení) se zaměřením na radiační fyziku (stínění, pole/svazky zdrojů, spektrální distribuce, distribuce dávek, odezvy detekčních systémů, úlohy radiační ochrany). Základy práce s programem Fluka a Geant, program SRIM pro simulaci transportu nabitých částic.			
16MER	Metody měření a vyhodnocení ioniz. záření	ZK	2
Přednáška zahrnuje metodiku zpracování signálu z různých typů detektorů ionizujícího záření, spektroskopické systémy, zpracování naměřených spekter a přehled další elektroniky v tomto typu experimentálních zařízení.			
16PDZ	Praktikum z detekce a dozimetrie ionizujícího záření	KZ	5
Předmět je zaměřen na seznámení studentů se základy práce se spektrometrickými detektory, TL dozimetrie, gelovými dozimetrie, ionizačními komorami, scintilátory, zdroji záření a příslušnou elektronikou a softwarem. Prohloubí se praktické povědomí o charakteru interakcí ionizujícího záření v látce a efektech, jež toto záření vyvolává.			
16RAO	Radiační ochrana	ZK	4
Cíle předmětu je seznámit studenty s problematikou radiační ochrany, a to s důrazem na obecné principy. Základem předmětu je aktuální ICRP Doporučení 103 a dokumenty vymezující radiační ochranu na území České republiky a EU. Předmět je za podmínek daných povolením SÚJB chápan jako odborná příprava pro získání zvláštní odborné způsobilosti ve věcech radiační ochrany a absolvent obdrží patřičný certifikát.			
16SEMA	Seminář	Z	2
Ústní prezentace výsledků výzkumného úkolu.			
16VUDZ1	Výzkumný úkol 1	Z	6
Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů.			
16VUDZ2	Výzkumný úkol 2	KZ	8
Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů.			
16ZJT	Zařízení jaderné techniky	ZK	2
Základní schéma jaderného reaktoru a jaderné elektrárny, průběh řetězové štěpné reakce, faktory ovlivňující reaktivitu, vnitřní palivový cyklus, hlavní části jaderného energetického reaktoru, nejdůležitější typy reaktorů. Lineární vysokonapěťové urychlovače, lineární vysokofrekvenční urychlovače, urychlovače na bázi cyklotronu, mikrotron, betatron, elektronové a protonové synchrotrony, zdroje elektronů a iontů pro urychlovače, terčíky.			
16UAZ	Úvod do aplikací ionizujícího záření	ZK	2
Historický vývoj aplikací, přehled interakce záření s látkou, zdroje ionizujícího záření pro aplikace, detektory a vyhodnocovací zařízení pro aplikace, vyhodnocování radionuklidových měření, využití průchodu a rozptylu svazků záření, aktivní analýza, rentgenfluorescenční metody, indikátorové metody, radionuklidové metody určování stáří, další možnosti využití záření.			
16ZIVO	Úvod do životního prostředí	KZ	2
Obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie a jejich transformace, atmosféra (její vznik, složení, procesy v ní probíhající, skleníkové plyny, ozonová vrstva), hydrosféra (vznik a složení, úprava a čištění vody), pedosféra a biochemické cykly biogenních prvků, mikroorganismy, základní biochemické principy, fotosyntéza, přenos energie, DNA, globální cykly některých biogenních prvků, strategie populací, odpady (dělení, zpracování a zužitkování), politika a ekonomie v ŽP.			

Kód skupiny: NMSDAIZPP2

Název skupiny: NMSDAIZ - povinné předměty 2. ročník

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 52 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 11 předmětů

Kredity skupiny: 52

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garantí (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
16AIZM	Aplikace ionizujícího záření v medicíně Lucie Sůkupová, Jiří Trnka, Irena Koniarová Leoš Novák (Gar.)	Z,ZK	3	2+1	3	PO
16DPDZ1	Diplomová práce 1 Tomáš Trojek (Gar.)	Z	10	0+10	3	PO

16DPDZ2	Diplomová práce 2 <i>Tomáš Trojek (Gar.)</i>	Z	20	0+20	4	PO
16FNEI	Fyzika a technika neionizujícího záření <i>Lenka Thinová, Radek Černý Lenka Thinová (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	3	PO
16MMM	Matematické metody a modelování <i>Jaroslav Klusoň (Gar.)</i>	Z	2	0+2	3	PO
16MEIZ	Metrologie ionizujícího záření <i>Pavel Novotný Tomáš Čechák (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2+1	Z	PO
16MDOZ	Mikrodozimetrie <i>Kateřina Pachnerová Brabcová Marie Davidková (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	3	PO
16SEM1	Seminář 1 <i>Kamila Johnová (Gar.)</i>	Z	2	0+2	3	PO
16SEM2	Seminář 2 <i>Kamila Johnová (Gar.)</i>	Z	2	0+2	L	PO
16SPDO	Spektrometrie v dozimetrii <i>Pavel Novotný Tomáš Čechák (Gar.)</i>	ZK	3	2+0	Z	PO
16UCF	Úvod do částicové fyziky <i>Jan Smolík Jan Smolík (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	3	PO

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSDAIZPP2 Název=NMSDAIZ - povinné předměty 2. ročník

16AIZM	Aplikace ionizujícího záření v medicíně Předmět se zabývá radiologickou fyzikou při aplikaci ionizujícího záření v medicíně - v rentgenové diagnostice a intervenční radiologii, nukleární medicíně a radioterapii.	Z,ZK	3
16DPDZ1	Diplomová práce 1 Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů.	Z	10
16DPDZ2	Diplomová práce 2 Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů.	Z	20
16FNEI	Fyzika a technika neionizujícího záření Předmět podává doplňující informace ke spektru elektromagnetického vlnění v oblasti vlnových délek neionizujícího záření. Zabývá se biologickými účinky a využitím ve fyzikální praxi. Problematika je doplněna informacemi o principech, biologických účincích a metodách využívajících magnetickou resonanci a ultrazvuk v různých typech technických a medicínských zařízeních.	ZK	2
16MMM	Matematické metody a modelování Využití matematických metod, modelování a zpracování dat v dozimetrii, radiologické fyzice, medicíně a experimentální fyzice. Zpracování, analýza a vyhodnocení spekter (vyhledávání a fitování piků, dekonvoluce), analýza, statistické zpracování a vizualizace dat (hlazení, numerické derivování, histogramování), modelování (metoda Monte Carlo) a příklady aplikací (výpočty odezvy, účinnosti a rozlišení detekčních systémů, výpočty úhlově energetických distribucí dozimetrických veličin v polích záření, simulace/návrhy metodik měření). Ukázky/cvičení práce s vybranými programy (Gnuplot, ROOT, MCNP, Vised, Sabrina, Body Builder, SRIM/TRIM, Geant).	Z	2
16MEIZ	Metrologie ionizujícího záření Cíle a náplň metrologie, interpretace veličin a jednotek záření v metrologii, teoreticky a experimentální základy metrologie (chyby měření, relativní a absolutní měření, zpracování dat a vyhodnocení výsledků měření, etalony záření a radionuklidů), stanovení základních veličin záření (aktivita, emise zdroje, expozice, absorbovaná dávka), porovnávací měření; metrologicky zákon a příslušné předpisy.	Z,ZK	4
16MDOZ	Mikrodozimetrie Základní charakteristiky procesu přenosu energie ionizujícího záření látkovému prostředí, důležitost nepružných srážek nabitých částic, excitační funkce, aj. Stopa ionizující částice a její charakteristiky, časový vývoj procesu přenosu energie. Mikrodozimetrie, základní principy a přístupy, stochastické a nestochastické veličiny. Lineární přenos energie, lineární energie, měrná energie. Mikrodozimetrie a biologický účinek záření, mikrodozimetrie a ochrana před zářením, aj.	ZK	2
16SEM1	Seminář 1 Studenti mohou vyslechnout prezentace výzkumných projektů studentů doktorského studia.	Z	2
16SEM2	Seminář 2 Studenti prezentují výsledky svých diplomových prací před ostatními účastníky semináře. Studenti dále v rámci tohoto předmětu vypracují článek do odborného časopisu, který shrnuje výsledky jejich diplomové práce.	Z	2
16SPDO	Spektrometrie v dozimetrii Náplň a aplikace spektrometrie ionizujícího záření, vlastnosti a parametry spektrometrických systémů (záření alfa, záření beta, záření gama a X), použití výpočtové techniky pro analýzu spekter, optimalizace kalibračních metodik, nejnovější jaderná data a další potřebné konstanty, podrobné charakteristiky a parametry spektrometrických systémů s polovodičovými a scintilačními detektory.	ZK	3
16UCF	Úvod do částicové fyziky Na dnešních experimentech částicové fyziky pracuje řada specialistů z jiných oborů, dozimetrii nevylučuje. Cílem této přednášky je poskytnout zájemcům vhled do "tajů" částicové fyziky a vysvětlit základní terminologii.	ZK	2

Název bloku: Volitelné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: V

Kód skupiny: NMSDAIZVP

Název skupiny: NMSDAIZ - volitelné předměty

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka předměty skupiny:

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garantí (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
16DNEU	Dozimetrie neutronů Ondřej Ploc Ondřej Ploc (Gar.)	ZK	2	2+0	3	v
16DZAR	Dozimetrie vnitřních zářičů Ladislav Musílek Ladislav Musílek (Gar.)	ZK	2	2+0	4	v
02EMJF	Experimentální metody jaderné fyziky Václav Vrba Václav Vrba (Gar.)	ZK	3	2+0	Z	v
16KLD	Klinická dozimetrie Josef Novotný, Tereza Hanušová Tereza Hanušová Josef Novotný (Gar.)	ZK	2	2+0	4	v
16KPD	Konstrukce polovodičových detektorů ionizujícího záření Martin Kákona (Gar.)	Z	3	0+3	L	v
16PDIZ	Praktikum z dozimetrie ionizujícího záření Lenka Thinová Lenka Thinová (Gar.)	KZ	4	0+4	L	v
16PMM	Praktikum z metod měření ionizujícího záření Petr Průša Petr Průša (Gar.)	Z	2	0+2	Z	v
16REL	Radiační efekty v látce Kateřina Pilařová Kateřina Pilařová (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	v
16RBIO	Radiobiologie Marie Davídková Marie Davídková (Gar.)	ZK	2	2+0	L	v
16RZP	Radionuklidy v životním prostředí Lenka Thinová, Kamila Johnová Milan Matolín (Gar.)	ZK	2	2+0	L	v
16ZED	Zpracování experimentálních dat Kateřina Pilařová Kateřina Pilařová (Gar.)	ZK	2	2+0	1	v
01ZPB1	Základy počítačové bezpečnosti 1 Petr Vokáč Petr Vokáč Petr Vokáč (Gar.)	Z	2	1+1		v
01ZPB2	Základy počítačové bezpečnosti 2 Petr Vokáč Petr Vokáč Petr Vokáč (Gar.)	Z	2	1+1		v
16FSC	Úvod do fyziky scintilátorů a fosforů Martin Nikl Martin Nikl Martin Nikl (Gar.)	ZK	2	2+0	L	v

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSDAIZVP Název=NMSDAIZ - volitelné předměty

16DNEU	Dozimetrie neutronů	ZK	2
Metody využívající jaderných reakcí s neutrony, metody využívající odražených jader, metoda doby průletu, neutronové selektory a monochromátory, krystalové spektrometry, aktivací metody, metody integrující dozimetrie neutronů, možnosti aplikace jednotlivých metod, kalibrace neutronových dozimetrů.			
16DZAR	Dozimetrie vnitřních zářičů	ZK	2
Stanovení radiační zátěže při vnitřní kontaminaci radioaktivními látkami, dozimetrické veličiny, kompartmentové modely kinetiky radioaktivních látek, možnosti zahrnutí věkové závislosti v dozimetrických modelech, omezení platnosti užívaných modelů a postupů, stanovení radiační zátěže z radiofarmak v nukleární medicíně - základní pojmy, obecný postup při výpočtu absorbované dávky z radiofarmak, zjišťování údajů o biologickém chování radiofarmak, tabulky absorbovaných dávek a omezení jejich platnosti, radiační zátěž u dětí, zátěž z kontaminantů v radiofarmakách, vývoj metod pro stanovení radiační zátěže z vnitřních zářičů, metody měření vnitřní kontaminace, detekce in-vivo, monitorování exkretů, monitorování pracovního prostředí.			
02EMJF	Experimentální metody jaderné fyziky	ZK	3
V přednášce se probírají základní fyzikální procesy, metody a zařízení využívané v experimentální jaderné fyzice a v některých praktických aplikacích.			
16KLD	Klinická dozimetrie	ZK	2
Specifické požadavky na dozimetrii klinických svazků záření a na měření z radiačně hygienického hlediska, absolutní a relativní dozimetrie včetně přístrojového vybavení, přehled možných metod, dozimetrie in-vivo včetně přístrojového vybavení, její možnosti a omezení, optimalizace a snížení nežádoucích dávek při rentgenových vyšetřeních, stanovení dávek na základě znalosti aktivity aplikovaného radiofarmaka.			
16KPD	Konstrukce polovodičových detektorů ionizujícího záření	Z	3
Klíčová slova: detektory, Gaigerův mód, A/D převodník			
16PDIZ	Praktikum z dozimetrie ionizujícího záření	KZ	4
Předmět je shrnutím nejdůležitějších úloh z dozimetrie. Slouží k seznámení studentů s veličinami a jednotkami v praxi, dále podporuje zručnost v měření dozimetrických veličin a podává informaci o hlavních používaných způsobech zpracování výsledků měření ionizujícího záření. Je nástrojem pro uvedení studentů do reálné praxe v oboru. Délka trvání jedné úlohy 4 hodiny, následuje zpracování. Protokol není vyžadován, je vyžadována aktivní účast s možností ukázek alternativních řešení úloh, vyžadující komplexnost využití teoretických znalostí.			
16PMM	Praktikum z metod měření ionizujícího záření	Z	2
Předmět se skládá z úloh samostatně vypracovávanými studenty a několika demonstračních úloh. Účelem předmětu je naučit studenty základům práce s elektronickými moduly určenými pro zpracování signálu z detektorů ionizujícího záření, převážně standardu NIM. Studenti si rovněž osvojí práci s osciloskopem. Absolventi předmětu budou schopni navrhnout, zapojit a nastavit jednoduchý obvod složený z modulů standardu NIM se zadaným účelem a provádět diagnostiku obdobných obvodů. Předmět je doporučeno absolvovat paralelně s předmětem Metody měření a vyhodnocení ionizujícího záření(MER).			
16REL	Radiační efekty v látce	ZK	2
Historie radiolýzy, stopa, stadia radiolýzy, reakční kinetika, radiačně chemický výtěžek, experiment v radiolýze, klasické metody, pulzní radiolýza, EPR, přechodné produkty radiolýzy, excitované stavy, solvatované elektrony, volné radikály, radiolýza plynů, vody, vodných roztoků, organických kapalin, radiolýza pevných látek, iontových krystalů, polymerů, skel, kovů a slitin, radiační technologie, sterilizace, síťování a degradace polymerů, ošetřování potravin.			
16RBIO	Radiobiologie	ZK	2
Prezentované přednášky shrnují základy radiační biologie. Studenti jsou seznámeni s biologickými účinky ionizujícího záření; fyzikálními a chemickými procesy radiačního poškození biologického materiálu; mechanismy poškození DNA a dalších částí buňky; typy poškození a reparačními procesy; subbuněčnou a buněčnou citlivostí a odezvou na ozáření; fyzikálními, biologickými a chemickými modifikátory odevy buněk na ozáření; s teoriemi a modely buněčného přežití a radiační biologii normálních a neoplastických tkání.			
16RZP	Radionuklidy v životním prostředí	ZK	2
Náplní předmětu je podat přehlednou informaci o zdrojích ionizujícího záření v závislosti na původu (přírodních kontra vzniklých lidskou činností). Dále informovat o vlastnostech jednotlivých radionuklidů a jejich chování v životním prostředí, možnostech transportu, kumulace a přestupu mezi prostředím. Podat přehled o ložiscích radioaktivních (i neradioaktivních) rud, způsobech jejich vyhledávání, těžby a likvidace případných následků těžby.			
16ZED	Zpracování experimentálních dat	ZK	2
Statistické metody pro zpracování experimentálních dat; jednorozměrná data; kalibrace; regrese; vícerozměrná data			
01ZPB1	Základy počítačové bezpečnosti 1	Z	2

01ZPB2	Základy počítačové bezpečnosti 2	Z	2
16FSC	Úvod do fyziky scintilátorů a fosforů	ZK	2
Pásový model pevné látky, interakce rtg. gamma, beta nebo částicového záření s pevnou látkou, princip scintilace. Energetické hladiny v zakázaném pásu. Luminiscenční centra a pastí pro nosiče náboje. Absorpční a luminiscenční procesy, přenos energie, nezářivé zhášení. Historie vývoje scintilačních a fosforových materiálů, hlavní charakteristiky a parametry. Základy technologie přípravy materiálů. Příklady aplikací.			

Seznam předmětů tohoto průchodu:

Kód	Název předmětu	Zakončení	Kredity
01ZPB1	Základy počítačové bezpečnosti 1	Z	2
01ZPB2	Základy počítačové bezpečnosti 2	Z	2
02EMJF	Experimentální metody jaderné fyziky	ZK	3
V přednášce se probírají základní fyzikální procesy, metody a zařízení využívané v experimentální jaderné fyzice a v některých praktických aplikacích.			
16AIZM	Aplikace ionizujícího záření v medicíně	Z,ZK	3
Předmět se zabývá radiologickou fyzikou při aplikaci ionizujícího záření v medicíně - v rentgenové diagnostice a intervenční radiologii, nukleární medicíně a radioterapii.			
16AMM	Analytické měřicí metody	ZK	2
Princip, provedení a použití chemických analytických metod, metodika analytického stanovení, gravimetrie, titrační metody, potenciometrie, polarografie, refraktometrie, polarimetrie, UV-VIS spektroskopie, atomová emisní a absorpční spektroskopie, infračervená a Ramanova spektroskopie, rentgenová strukturní analýza, nukleární magnetická a elektronová spinová rezonance, hmotová spektrometrie, termometrické metody, plynová a kapalinová chromatografie.			
16APLV	Aplikace ionizujícího záření ve vědě a technice	ZK	5
Předmět Aplikace ionizujícího záření ve vědě a technice je věnován radioanalytickým metodám a využití radionuklidů a ionizujícího záření při analýze a diagnostice technologických procesů.			
16DNEU	Dozimetrie neutronů	ZK	2
Metody využívající jaderných reakcí s neutrony, metody využívající odražených jader, metoda doby průletu, neutronové selektory a monochromátory, krystalové spektrometry, aktivní metody, metody integrující dozimetrie neutronů, možnosti aplikace jednotlivých metod, kalibrace neutronových dozimetrů.			
16DPDZ1	Diplomová práce 1	Z	10
Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů.			
16DPDZ2	Diplomová práce 2	Z	20
Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů.			
16DRZP	Dozimetrie a radioaktivita životního prostředí.	ZK	2
Předmět podává ucelený pohled na jednotlivé složky ozáření obyvatelstva. Zahrnuje informace, způsoby měření a výpočty efektivních dávek od jednotlivých zdrojů ionizujícího záření. Podává přehled o veličinách, jednotkách, výpočtech v oblasti stanovení efektivních dávek, cost benefit apod. Informuje o předpokladech pro realizaci a následně o možnostech provedení ozdravných opatření.			
16DZAR	Dozimetrie vnitřních zářičů	ZK	2
Stanovení radiační zátěže při vnitřní kontaminaci radioaktivními látkami, dozimetrické veličiny, kompartmentové modely kinetiky radioaktivních látek, možnosti zahrnutí věkové závislosti v dozimetrických modelech, omezení platnosti užívaných modelů a postupů, stanovení radiační zátěže z radiofarmak v nukleární medicíně - základní pojmy, obecný postup při výpočtu absorbované dávky z radiofarmak, zjišťování údajů o biologickém chování radiofarmak, tabulky absorbovaných dávek a omezení jejich platnosti, radiační zátěž u dětí, zátěž z kontaminantů v radiofarmakách, vývoj metod pro stanovení radiační zátěže z vnitřních zářičů, metody měření vnitřní kontaminace, detekce in-vivo, monitorování exkretů, monitorování pracovního prostředí.			
16EX	Exkurze	Z	3
Exkurze po výzkumných zařízeních, laboratořích a spřátelených univerzitách (CERN, JINR, TU Dresden, ...) pro získání představy o moderních trendech ve výzkumu využívajícího ionizující záření.			
16FNEI	Fyzika a technika neionizujícího záření	ZK	2
Předmět podává doplňující informace ke spektru elektromagnetického vlnění v oblasti vlnových délek neionizujícího záření. Zabývá se biologickými účinky a využitím ve fyzikální praxi. Problematika je doplněna informacemi o principech, biologických účincích a metodách využívajících magnetickou rezonanci a ultrazvuk v různých typech technických a medicínských zařízeních.			
16FSC	Úvod do fyziky scintilátorů a fosforů	ZK	2
Pásový model pevné látky, interakce rtg. gamma, beta nebo částicového záření s pevnou látkou, princip scintilace. Energetické hladiny v zakázaném pásu. Luminiscenční centra a pastí pro nosiče náboje. Absorpční a luminiscenční procesy, přenos energie, nezářivé zhášení. Historie vývoje scintilačních a fosforových materiálů, hlavní charakteristiky a parametry. Základy technologie přípravy materiálů. Příklady aplikací.			
16IDOZ	Integrující dozimetrické metody	ZK	2
Integrující dozimetrie pevné fáze (filmové, termoluminiscenční, radiofotoluminiscenční, kolorizační, exoelektronové, lyoluminiscenční, chemické, jaderné emulze), stopové detektory a některé speciální dozimetrie neutronů (křemíková dioda a dozimetrie na principu albeda neutronů), výhody a nevýhody různých systémů, metody sekundární standardizace dávek fotonů, elektronů a neutronů, zaměřené na aplikace v osobní dozimetrii a dozimetrii prostředí.			
16KLD	Klinická dozimetrie	ZK	2
Specifické požadavky na dozimetrii klinických svazků záření a na měření z radiačně hygienického hlediska, absolutní a relativní dozimetrie včetně přístrojového vybavení, přehled možných metod, dozimetrie in-vivo včetně přístrojového vybavení, její možnosti a omezení, optimalizace a snížení nežádoucích dávek při rentgenových vyšetřeních, stanovení dávek na základě znalosti aktivity aplikovaného radiofarmaka.			
16KPD	Konstrukce polovodičových detektorů ionizujícího záření	Z	3
Klíčová slova: detektory, Gaigerův mód, A/D převodník			
16MCRF	Metoda Monte Carlo v radiační fyzice	Z,ZK	4
Základní principy metody, vybrané pojmy z teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky. Modelování transportu ionizujícího záření látkou, typy interakcí fotonů, neutronů a nabitých částic a jejich modelování, modelování geometrických podmínek. Statistické vyhodnocení spolehlivosti výsledků modelování, metody zefektivnění výpočtů. Programy pro modelování transportu záření, program MCNP(X), jeho možnosti a použití, vstupní soubor (popis geometrie, materiálů, zdrojů a požadavků na výstupní veličiny), grafické možnosti, ovládání programu. Nástroje pro vytváření vstupních souborů a vizualizaci geometrických uspořádání (VISED, Sabrina, Body Builder) Příklady aplikací (praktická cvičení) se zaměřením na			

radiační fyziku (stínění, pole/svazky zdrojů, spektrální distribuce, distribuce dávek, odezvy detekčních systémů, úlohy radiační ochrany). Základy práce s programem Fluka a Geant, program SRIM pro simulaci transportu nabitých částic.			
16MDOZ	Mikrodozimetrie	ZK	2
Základní charakteristiky procesu přenosu energie ionizujícího záření látkovému prostředí, důležitost nepružných srážek nabitých částic, excitační funkce, aj. Stopa ionizující částice a její charakteristiky, časový vývoj procesu přenosu energie. Mikrodozimetrie, základní principy a přístupy, stochastické a nestochastické veličiny. Lineární přenos energie, lineární energie, měrná energie. Mikrodozimetrie a biologický účinek záření, mikrodozimetrie a ochrana před zářením, aj.			
16MEIZ	Metrologie ionizujícího záření	Z,ZK	4
Cíle a náplň metrologie, interpretace veličin a jednotek záření v metrologii, teoreticky a experimentální základy metrologie (chyby měření, relativní a absolutní měření, zpracování dat a vyhodnocení výsledků měření, etalony záření a radionuklidů), stanovení základních veličin záření (aktivita, emise zdroje, expozice, absorbovaná dávka), porovnávací měření; metrologický zákon a příslušné předpisy.			
16MER	Metody měření a vyhodnocení ioniz. záření	ZK	2
Přednáška zahrnuje metodiku zpracování signálu z různých typů detektorů ionizujícího záření, spektroskopické systémy, zpracování naměřených spekter a přehled další elektroniky v tomto typu experimentálních zařízení.			
16MMM	Matematické metody a modelování	Z	2
Využití matematických metod, modelování a zpracování dat v dozimetrii, radiologické fyzice, medicíně a experimentální fyzice. Zpracování, analýza a vyhodnocení spekter (vyhledávání a fitování piků, dekonvoluce), analýza, statistické zpracování a vizualizace dat (hlazení, numerické derivování, histogramování), modelování (metoda Monte Carlo) a příklady aplikací (výpočty odezvy, účinnosti a rozlišení detekčních systémů, výpočty úhlové energetických distribucí dozimetrických veličin v polích záření, simulace/návrhy metodik měření). Ukázky/cvičení práce s vybranými programy (Gnuplot, ROOT, MCNP, Vised, Sabrina, Body Builder, SRIM/TRIM, Geant).			
16PDIZ	Praktikum z dozimetrie ionizujícího záření	KZ	4
Předmět je shrnutím nejdůležitějších úloh z dozimetrie. Slouží k seznámení studentů s veličinami a jednotkami v praxi, dále podporuje zručnost v měření dozimetrických veličin a podává informaci o hlavních používaných způsobech zpracování výsledků měření ionizujícího záření. Je nástrojem pro uvedení studentů do reálné praxe v oboru. Délka trvání jedné úlohy 4 hodiny, následuje zpracování. Protokol není vyžadován, je vyžadována aktivní účast s možností ukázek alternativních řešení úloh, vyžadující komplexnost využití teoretických znalostí.			
16PDZ	Praktikum z detekce a dozimetrie ionizujícího záření	KZ	5
Předmět je zaměřen na seznámení studentů se základy práce se spektrometrickými detektory, TL dozimetrie, gelovými dozimetrie, ionizačními komorami, scintilátory, zdroji záření a příslušnou elektronikou a softwarem. Prohloubí se praktické povědomí o charakteru interakcí ionizujícího záření v látce a efektech, jež toto záření vyvolává.			
16PMM	Praktikum z metod měření ionizujícího záření	Z	2
Předmět se skládá z úloh samostatně vypracovávanými studenty a několika demonstračních úloh. Účelem předmětu je naučit studenty základům práce s elektronickými moduly určenými pro zpracování signálu z detektorů ionizujícího záření, převážně standardu NIM. Studenti si rovněž osvojí práci s osciloskopem. Absolventi předmětu budou schopni navrhnout, zapojit a nastavit jednoduchý obvod složený z modulů standardu NIM se zadaným účelem a provádět diagnostiku obdobných obvodů. Předmět je doporučeno absolvovat paralelně s předmětem Metody měření a vyhodnocení ionizujícího záření(MER).			
16RAO	Radiační ochrana	ZK	4
Cíle předmětu je seznámit studenty s problematikou radiační ochrany, a to s důrazem na obecné principy. Základem předmětu je aktuální ICRP Doporučení 103 a dokumenty vymezující radiační ochranu na území České republiky a EU. Předmět je za podmínek daných povolením SÚJB chápan jako odborná příprava pro získání zvláštní odborné způsobilosti ve věcech radiační ochrany a absolvent obdrží patřičný certifikát.			
16RBIO	Radiobiologie	ZK	2
Prezentované přednášky shrnují základy radiační biologie. Studenti jsou seznámeni s biologickými účinky ionizujícího záření; fyzikálními a chemickými procesy radiačního poškození biologického materiálu; mechanismy poškození DNA a dalších částí buňky; typy poškození a reparačními procesy; subuněčnou a buněčnou citlivostí a odezvou na ozáření; fyzikálními, biologickými a chemickými modifikátory odevy buněk na ozáření; s teoriemi a modely buněčného přežití a radiační biologii normálních a neoplastických tkání.			
16REL	Radiační efekty v látce	ZK	2
Historie radiolýzy, stopa, stadia radiolýzy, reakční kinetika, radiačně chemický výtěžek, experiment v radiolýze, klasické metody, pulzní radiolýza, EPR, přechodné produkty radiolýzy, excitované stavy, solvatované elektrony, volné radikály, radiolýza plynů, vody, vodných roztoků, organických kapalin, radiolýza pevných látek, iontových krystalů, polymerů, skel, kovů a slitin, radiační technologie, sterilizace, síťování a degradace polymerů, ošetřování potravin.			
16RZP	Radionuklidy v životním prostředí	ZK	2
Náplň předmětu je podat přehlednou informaci o zdrojích ionizujícího záření v závislosti na původu (přírodních kontra vzniklých lidskou činností). Dále informovat o vlastnostech jednotlivých radionuklidů a jejich chování v životním prostředí, možnostech transportu, kumulace a přestupu mezi prostředím. Podat přehled o ložiscích radioaktivních (i neradioaktivních) rud, způsobech jejich vyhledávání, těžby a likvidace případných následků těžby.			
16SEM1	Seminář 1	Z	2
Studenti mohou vyslechnout prezentace výzkumných projektů studentů doktorského studia.			
16SEM2	Seminář 2	Z	2
Studenti prezentují výsledky svých diplomových prací před ostatními účastníky semináře. Studenti dále v rámci tohoto předmětu vypracují článek do odborného časopisu, který shrnuje výsledky jejich diplomové práce.			
16SEMA	Seminář	Z	2
Ústní prezentace výsledků výzkumného úkolu.			
16SPDO	Spektrometrie v dozimetrii	ZK	3
Náplň a aplikace spektrometrie ionizujícího záření, vlastnosti a parametry spektrometrických systémů (záření alfa, záření beta, záření gama a X), použití výpočtové techniky pro analýzu spekter, optimalizace kalibračních metodik, nejnovější jaderná data a další potřebné konstanty, podrobné charakteristiky a parametry spektrometrických systémů s polovodičovými a scintilačními detektory.			
16UAZ	Úvod do aplikací ionizujícího záření	ZK	2
Historický vývoj aplikací, přehled interakce záření s látkou, zdroje ionizujícího záření pro aplikace, detektory a vyhodnocovací zařízení pro aplikace, vyhodnocování radionuklidových měření, využití průchodu a rozptylu svazků záření, aktivní analýza, rentgenfluorescenční metody, indikátorové metody, radionuklidové metody určování stáří, další možnosti využití záření.			
16UCF	Úvod do částicové fyziky	ZK	2
Na dnešních experimentech částicové fyziky pracuje řada specialistů z jiných oborů, dozimetrii nevyjímaje. Cílem této přednášky je poskytnout zájemcům vhled do "tajů" částicové fyziky a vysvětlit základní terminologii.			
16VUDZ1	Výzkumný úkol 1	Z	6
Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů.			
16VUDZ2	Výzkumný úkol 2	KZ	8
Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů.			
16ZED	Zpracování experimentálních dat	ZK	2
Statistické metody pro zpracování experimentálních dat; jednorozměrná data; kalibrace; regrese; vícerozměrná data			

16ZIVO	Úvod do životního prostředí	KZ	2
Obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie a jejich transformace, atmosféra (její vznik, složení, procesy v ní probíhající, skleníkové plyny, ozonová vrstva), hydrosféra (vznik a složení, úprava a čištění vody), pedosféra a biochemické cykly biogenních prvků, mikroorganismy, základní biochemické principy, fotosyntéza, přenos energie, DNA, globální cykly některých biogenních prvků, strategie populací, odpady (dělení, zpracování a zužitkování), politika a ekonomie v ŽP.			
16ZJT	Zařízení jaderné techniky	ZK	2
Základní schéma jaderného reaktoru a jaderné elektrárny, průběh řetězové štěpné reakce, faktory ovlivňující reaktivitu, vnitřní palivový cyklus, hlavní části jaderného energetického reaktoru, nejdůležitější typy reaktorů. Lineární vysokonapěťové urychlovače, lineární vysokofrekvenční urychlovače, urychlovače na bázi cyklotronu, mikrotron, betatron, elektronové a protonové synchrotrony, zdroje elektronů a iontů pro urychlovače, terčíky.			
18MMC	Metoda Monte Carlo	Z	4
Předmět seznamuje studenty s výpočetní metodou Monte Carlo a s jejími aplikacemi ve vybraných oborech.			

Aktualizace výše uvedených informací naleznete na adrese <http://bilakniha.cvut.cz/cs/FF.html>

Generováno: dne 02. 06. 2020 v 20:02 hod.