

Studijní plán

Název plánu: Radiologická fyzika

Sou část VUT (fakulta/ústav/další): Fakulta jaderná a fyzikálně inž.

Katedra:

Obor studia, garantovaný katedrou: Úvodní stránka

Garant oboru studia.:

Program studia: Radiologická fyzika

Typ studia: Navazující magisterské předání

Přepsané kredity: 0

Kredity z volitelných předmětů: 120

Kredity v rámci plánu celkem: 120

Poznámka k plánu:

Název bloku: Povinné předměty programu

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: P

Kód skupiny: NMSPRF1

Název skupiny: NMS P_RF 1. ročník

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka předmětů skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 14 předmětů

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kód jejich členů) Využijí, auto i a garantí (gar.)	Zakonění	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
01DIZO	Digitální zpracování obrazu Barbara Zitová Barbara Zitová Barbara Zitová (Gar.)	ZK	4	2P+2C		P
01DOMA1	Doplňkové partie z matematické analýzy 1 Jan Kovář, Milan Krbálek, Jiří Mikyška Jiří Mikyška Jan Kovář (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C		P
01DOMA2	Doplňkové partie z matematické analýzy 2 Jiří Mikyška Jiří Mikyška Jiří Mikyška (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C		P
16EX	Exkurze Lenka Thinová Lenka Thinová Lenka Thinová (Gar.)	Z	3	1t		P
16JRFRF	Jaderná a radiální fyzika pro RF Ladislav Musílek, Tomáš Urban Tomáš Urban Ladislav Musílek (Gar.)	Z,ZK	3	2P+1C	1	P
16KLD2	Klinická dozimetrie 2 Tomáš Trojek, Tereza Hanušová, Josef Novotný Tereza Hanušová Tereza Hanušová (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z	P
02KFM	Kvantová fyzika Filip Petrásek Petr Jízba Filip Petrásek (Gar.)	Z,ZK	3	2P+1C	Z	P
16MCRF	Metoda Monte Carlo v radiální fyzice Tomáš Urban Tomáš Urban Tomáš Urban (Gar.)	Z,ZK	4	2+2	2	P
16PAFZ2	Patologie, anatomie a fyziologie v zobrazovacích metodách 2 Jana Votrubová Vlastimil Válek (Gar.)	ZK	2	2+0		P
16RBIO	Radiobiologie Marie Davidková Marie Davidková Marie Davidková (Gar.)	ZK	2	2+0	L	P
02SFKT	Statistická fyzika a kinetická teorie Igor Jex, Jaroslav Novotný Igor Jex (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	L	P
02VOAM	Vlnění, optika a atomová fyzika Josef Schmidt Jan Vysoký Jiří Tolar (Gar.)	Z,ZK	6	4P+2C	Z	P
16VURF1	Výzkumný úkol 1 Kateřina Pilařová Kateřina Pilařová (Gar.)	Z	6	0+6	1	P
16VURF2	Výzkumný úkol 2 Kateřina Pilařová Kateřina Pilařová Kateřina Pilařová (Gar.)	KZ	8	0+8	2	P

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPRF1 Název=NMS P_RF 1. ročník

01DIZO	Digitální zpracování obrazu	ZK	4
1. Digitalizace obrazu, vzorkování a kvantování spojitých funkcí, Shannon v teorém, aliasing 2. Základní operace s obrazy, histogram, změny kontrastu, odstranění šumu, zaostření obrazu 3. Lineární filtrace v prostorové a frekvenční oblasti, konvoluce, Fourierova transformace 4. Detekce hran a významných struktur 5. Degradace obrazu a její modelování, inverzní a Wiener v filtr, odstranění základních typů degradací (rozmazání pohybem a defokusací) 6. Segmentace obrazu 7. Matematická morfologie 8. Registrace (matching) obraz			

01DOMA1	Doplňkové partie z matematické analýzy 1	Z,ZK	4
P ední má doplnit zejména teoretické pozadí základních oblastí matematické analýzy funkce jedné proměnné, se kterými se student praktickou formou seznámil v předchozích etapách studia. Dále jsou studentovi doplněny poznatky z obecnějších a dosud neprobraných partií matematické analýzy, na nichž další studium navazuje. Kromě vybudování teoretického pozadí problematiky je také kladen důraz na aplikativní stránku. Student tak získává dovednosti nezbytné k řešení komplexnějších a komplikovanějších úloh.			
01DOMA2	Doplňkové partie z matematické analýzy 2	Z,ZK	4
P ední má doplnit zejména teoretické pozadí základních oblastí matematické analýzy funkce více proměnných, se kterými se student praktičtější formou seznámil v předchozích etapách studia. Dále je studentovi prezentována ucelená teorie míry a na ní navazující teorie Lebesgueových integrací. Kromě vybudování teoretického pozadí je také kladen důraz na aplikativní stránku problematiky. Student tak získává dovednosti nezbytné k řešení komplexnějších a komplikovanějších úloh.			
16EX	Exkurze	Z	3
Exkurze po výzkumných zařízeních, laboratořích a specializovaných univerzitách (CERN, JINR, TU Dresden, ...) pro získání představy o moderních trendech ve výzkumu využívajícího ionizující záření.			
16JRF1	Jaderná a radiální fyzika pro RF	Z,ZK	3
P ední rozšíří a doplní znalosti získané v rámci bakalářského programu Jaderné inženýrství na JFVI VUT v předchozích 16UJRF1 a 16UJRF2, případně v analogických předchozích na jiných vysokých školách. Zabývá se tedy s náročnějšími odpovídající magisterské úrovni problematikou atomových jader, jejich charakteristik a modelů, interakce ionizujícího záření s látkou, radioaktivity a jaderných reakcí, a podává též základní informace o problematice fyziky částic vysokých energií. Specifická pozornost je věnována též velmi důležitým charakterizujícím pole a interakci ionizujícího záření v souladu s aktuálními mezinárodními doporučeními.			
16KLD2	Klinická dozimetrie 2	ZK	2
P ední si klade za cíl seznámit studenty s pokročilejšími dozimetrickými metodami v souladu s rychlým vývojem technologií v oboru: dozimetrie malých polí, dozimetrie v magnetickém poli, protonové svazky, speciální technologie. Dále má prohloubit teoretické znalosti (teorie dutiny).			
02KFM	Kvantová fyzika	Z,ZK	3
Popis stavu vlnovou funkcí a její statistická interpretace, popis stavu Fourierovou transformací vlnové funkce a její statistická interpretace, statistické střední hodnoty a kvadratické fluktuační dynamických proměnných bezstrukturní částice, operátory působící na dynamickým proměnným. Stacionární vázané stavy, bezčasová Schrödingerova rovnice. Heisenbergovy relace neurčitosti. Vlastní hodnoty a vlastní funkce operátorů dynamických proměnných. Kvantování momentu hybnosti. Vodíkový atom. časová Schrödingerova rovnice, rovnice kontinuity, hustota toku pravděpodobnosti.			
16MCRF	Metoda Monte Carlo v radiální 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, materiál, zdroj a požadavky 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 radiální fyziku (stínění, pole/svazky zdrojů, spektrální distribuce, distribuce dávek, odezvy detekčních systémů, úlohy radiální ochrany). Základy práce s programem Fluka a Geant, program SRIM pro simulaci transportu nabitých částic.			
16PAFZ2	Patologie, anatomie a fyziologie v zobrazovacích metodách 2	ZK	2
Seznámit posluchače s problémy patologie v zobrazovacích metodách, s obecným systémem vnitřního srdce, patologie demonstrována zobrazovacími metodami (RTG, DSA, CT, US) s močovými a pohlavními ústrojími - patologie systému (zejména ledvin) demonstrována zobrazovacími metodami (MRI, nukl. medicína, US). CNS - nervy - patologie systému (MRI, atd. PET, fMRI, PET).			
16RBIO	Radiobiologie	ZK	2
Prezentované přednášky shrnují základy radiální biologie. Studenti jsou seznámeni s biologickými účinky ionizujícího záření; fyzikálními a chemickými procesy radiálního poškození biologického materiálu; mechanismy poškození DNA a dalších složek buňky; typy poškození a reparačními procesy; subbuňkovou a buňkovou citlivostí a odezvou na ozáření; fyzikálními, biologickými a chemickými modifikátory odezvy buňky na ozáření; s teoriemi a modely buňkového přežití a radiální biologii normálních a neoplastických tkání.			
02SFKT	Statistická fyzika a kinetická teorie	Z,ZK	4
Anotace: Termodynamika kvazistatických procesů, základy statistické fyziky. Po zavedení termodynamických potenciálů, Jouleův a Thomsonův jev, podmínky termodynamické rovnováhy, Braunův-Le Chatelierův princip. Statistická fyzika a pojem statistické entropie. Statistického popisu mnohočásticových soustav, Fermiho plyn, krystaly (Debyeův model) a na záření absolutně černého tělesa.			
02VOAM	Vlnění, optika a atomová fyzika	Z,ZK	6
Fyzika vlnových dějů mechanických a elektromagnetických: módy, stojaté a postupné vlny, vlnové balíky v dispersním prostředí. Fyzikální optika (polarizace, interference, difrakce, koherence časová a prostorová) a její mezní případ - optika geometrická. Úvod do kvantové fyziky: záření černého tělesa, kvantum energie, fotoefekt, Comptonův jev, de Broglieovy vlny, Schrödingerova rovnice, stacionární stavy a spektra finitních soustav.			
16VURF1	Výzkumný úkol 1	Z	6
Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů.			
16VURF2	Výzkumný úkol 2	KZ	8
Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů.			

Kód skupiny: NMSPRF2

Název skupiny: NMS P_RF 2. ročník

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka předstupu skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 11 předstupu

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předstupu / Název skupiny předstupu (u skupiny předstupu seznam kód jejích členů) Využijí, autoři a garanti (gar.)	Zakonění	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
16DPRF1	Diplomová práce 1 Tomáš Trojek Tomáš Trojek (Gar.)	Z	10	0+10		P
16DPRF2	Diplomová práce 2 Tomáš Trojek Tomáš Trojek (Gar.)	Z	20	0+20	4	P
16HTA	Health technology assesment Gleb Donin, Vojtěch Kamenský, Ondřej Gajdoš, Irena Koniarová Vladimír Rogalewicz (Gar.)	KZ	2	2P+0C	L	P
16MRSO	Magnetická rezonance a sonografie Jaroslav Tintora, Marek Mechl Jaroslav Tintora (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z	P

16NAM	Normy a metrologie <i>Pavel Novotný Pavel Novotný Pavel Novotný (Gar.)</i>	ZK	2	2P+0C	L	P
16RFNMN	Radiologická fyzika-nukleární medicína <i>Jiří Trnka, Tereza Krámerová Tomáš Trojek (Gar.)</i>	Z,ZK	3	2P+1C	Z	P
16RFRTN	Radiologická fyzika-radioterapie <i>Josef Novotný, Irena Koniarová, Matěj Navrátil Irena Koniarová Irena Koniarová (Gar.)</i>	Z,ZK	3	2P+1C	Z	P
16FRFDN	Radiologická fyzika-rentgenová diagnostika <i>Kateřina Dudášová, Lucie Sůkupová, Iva Krulová Lucie Sůkupová (Gar.)</i>	Z,ZK	3	2P+1C	Z	P
01RMFM	Rovnice matematické fyziky <i>Juraj Kováčik, Václav Klika, Matěj Tušek Václav Klika Václav Klika (Gar.)</i>	Z,ZK	6	4P+2C		P
16SEM2	Seminář 2 <i>Kateřina Pilařová Kateřina Pilařová (Gar.)</i>	Z	2	0+2	L	P
01ROZP2	Zpracování a rozpoznávání obrazu 2 <i>Jan Flusser Jan Flusser Jan Flusser (Gar.)</i>	ZK	4	2+1		P

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPRF2 Název=NMS P_RF 2. ročník

16DPRF1	Diplomová práce 1 Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů.				Z	10
16DPRF2	Diplomová práce 2 Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů.				Z	20
16HTA	Health technology assesment V předmětu se studenti seznámí s problematikou hodnocení zdravotnických technologií - HTA. Budou definovány zdravotnické technologie a popsány účely HTA. Principy evidence based medicine (EBM) jako základ HTA. Studenti se seznámí se strukturou studií, zejména s EUnetHTA Core Model. Výpočet nákladové efektivity a získání vstupních dat (náklad a outcomes). Specifika využití HTA na úrovni národního regulátora a na úrovni vedení nemocnic. Zvláštní důraz bude v nově specifikách studií HTA pro zdravotnické prostředí. Závěrem ednášek bude v nově etickým otázkám praktického využití HTA.				KZ	2
16MRSO	Magnetická rezonance a sonografie Magnetická rezonance a ultrazvuk: klinické zobrazovací metody, které nepoužívají ionizující záření.				ZK	2
16NAM	Normy a metrologie Cíle a náplň metrologie, interpretace veličin a jednotek záření v metrologii, teoretické 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.				ZK	2
16RFNMN	Radiologická fyzika-nukleární medicína Cílem předmětu je rozšířit v domosti získané v předchozím studiu v oblasti nukleární medicíny. Největší pozornost je v nově aktuálním trendem v zobrazovacích metodách, dozimetrii pro plánování individuální léčby a nově vyvíjeným postupům a farmakologií pro cílenou radionuklidovou terapii. Předmět je také v nově specifikách měření ochrany na pracovištích nukleární medicíny.				Z,ZK	3
16RFRTN	Radiologická fyzika-radioterapie Předmět se zabývá radiologickou fyzikou v radioterapii. Jsou podány informace o radiační onkologii, biologických účincích záření, plánování radioterapie, používaných ozařovacích, základních technikách externího ozařování a brachyterapie, zabezpečování jakosti.				Z,ZK	3
16FRFDN	Radiologická fyzika-rentgenová diagnostika Předmět navazuje na předmět Radiologická fyzika-rentgenová diagnostika a posluchač v ní získá hlubší pohled o aplikacích rentgenové diagnostiky včetně CT v praxi. Dále se detailně seznámí s parametry pro kvalitu obrazu a se zpracováním obrazu a také s komunikačními protokoly v radiologii. V neposlední řadě se dozví, jak postupovat v případě ohrožené pacientky a také to, jak se machine learning uplatňuje v radiologii.				Z,ZK	3
01RMFM	Rovnice matematické fyziky Obsahem předmětu je řešení integrálních rovnic, teorie zobecněných funkcí, klasifikace parciálních diferenciálních rovnic, teorie integrálních transformací a řešení parciálních diferenciálních rovnic (okrajová úloha pro eliptickou parciální diferenciální rovnici, smíšená úloha pro eliptickou parciální diferenciální rovnici).				Z,ZK	6
16SEM2	Seminář 2 Studenti prezentují výsledky svých diplomových prací před ostatními účastníky semináře. Studenti dále v rámci tohoto předmětu vypracují láneček do odborného časopisu, který shrnuje výsledky jejich diplomové práce.				Z	2
01ROZP2	Zpracování a rozpoznávání obrazu 2 Předmět je pokračováním úvodního kurzu ROZ1. Hlavní pozornost je v nově obecné teorii pískozného rozpoznávání (klasifikace) a její aplikaci na rozpoznávání 2-D objektů v digitálních obrazech. Výklad teorie bude doprovázen ukázkami experimentálních a praktických aplikací. Cvičení probíhají v počítařových laboratořích, programování je v jazyce MATLAB.				ZK	4

Název bloku: Volitelné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: V

Kód skupiny: NMSPRFV

Název skupiny: NMS P_RF volitelné předměty

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka předmětů skupiny:

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) <i>Využívající, autoři a garantéři (Gar.)</i>	Zakonění	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
16AMMN	Analytické metody <i>Hana Pršová Kateřina Pilařová Hana Pršová (Gar.)</i>	KZ	2	2P+0C	2	V

16APIZ1	Aplikace ionizujícího záření 1 Tomáš Trojek, Václav Procházka, Tomáš echák Tomáš Trojek Tomáš echák (Gar.)	ZK	3	3P+0C	L	v
17APIZ2	Aplikace ionizujícího záření 2 Marcel Miglierini, Milan Stěfánik	Z,ZK	3	2P+1L	L	v
18AMTL	Aplikace MATLABu Jaromír Kuka	KZ	4	2P+2C	L	v
16DNEU	Dozimetrie neutron Michal Košál, Ondřej Ploč Ondřej Ploč Ondřej Ploč (Gar.)	ZK	2	2+0	3	v
16DZAR	Dozimetrie vnitřní záření Ladislav Musílek Ladislav Musílek Ladislav Musílek (Gar.)	ZK	2	2+0	4	v
18MEMC	Metoda Monte Carlo Jaromír Kuka, Miroslav Virius Miroslav Virius Miroslav Virius (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	v
16MER	Metody měření a vyhodnocení ioniz. záření Petr Práša Petr Práša Petr Práša (Gar.)	ZK	2	2+0	1	v
16MERV	Metody měření a vyhodnocení ionizujícího záření Petr Práša Petr Práša Petr Práša (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	1	v
16MDOZI	Mikrodozimetrie Kateřina Pachnerová Brabcová Anna Jelínek Michaelidesová Kateřina Pachnerová Brabcová (Gar.)	KZ	2	2P+0C	Z	v
15RFM2	Radiofarmaka 2 Ján Kozempel, Marek Moša, Martin Vlček Martin Vlček Ján Kozempel (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	v
16SPD	Spektrometrie v dozimetrii Pavel Novotný Pavel Novotný Tomáš echák (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z	v
01SUP	Startupový projekt Přemysl Rubeš Přemysl Rubeš Přemysl Rubeš (Gar.)	KZ	2	2P+0C		v
16UAZ	Úvod do aplikací ionizujícího záření Ladislav Musílek Ladislav Musílek Ladislav Musílek (Gar.)	ZK	2	2+0	1	v

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPRFV Název=NMS P_RF volitelné předměty

16AMMN	Analytické měřicí metody	KZ	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.			
16APIZ1	Aplikace ionizujícího záření 1	ZK	3
Předmět Aplikace ionizujícího záření 1 je v novém radioanalytickým metodám a využití radionuklidů a ionizujícího záření při analýze a diagnostice technologických procesů.			
17APIZ2	Aplikace ionizujícího záření 2	Z,ZK	3
Předmět poskytuje přehled možností využívání ionizujícího záření zejména v oblasti charakterizace a diagnostiky materiálů pro potřeby vedy a techniky. Důraz bude kladen na pokročilé metody zkoumání vlastností látek, které využívají atomární a jaderné fyzikální procesy. Budou představeny různé diagnostické techniky na bázi ionizujícího záření.			
18AMTL	Aplikace MATLABu	KZ	4
Systematické využití optimalizačního toolboxu Matlabu pro řešení úloh lineárního, kvadratického, binárního, celočíselného a nelineárního programování. Simulace chaotických systémů a generování fraktálních množin. Analýza trajektorií, atraktorů a fraktálních množin včetně odhadu jejich vlastností.			
16DNEU	Dozimetrie neutron	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 neutron, možnosti aplikace jednotlivých metod, kalibrace neutronových dozimetrů.			
16DZAR	Dozimetrie vnitřní záření	ZK	2
Stanovení radiační zátěže při vnitřní kontaminaci radioaktivními látkami, dozimetrické veličiny, kompartmentové modely kinetiky radioaktivních látek, možnosti zahrnutí vkové závislosti v dozimetrických modelech, omezení platnosti užívaných modelů a postup, 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 radiofarmacích, vývoj metod pro stanovení radiační zátěže z vnitřní záření, metody měření vnitřní kontaminace, detekce in-vivo, monitorování exkret, monitorování pracovního prostředí.			
18MEMC	Metoda Monte Carlo	Z,ZK	4
Předmět seznamuje studenty s výpočetní metodou Monte Carlo a s jejími aplikacemi ve vybraných oborech.			
16MER	Metody měření a vyhodnocení ioniz. záření	ZK	2
Předmět zahrnuje metodiku zpracování signálu z různých typů detektorů ionizujícího záření, spektroskopické systémy, zpracování naměřených spekter a přehled další elektroniky v tomto typu experimentálních zařízení.			
16MERV	Metody měření a vyhodnocení ionizujícího záření	Z,ZK	4
Předmět se zaměřuje na zpracování signálu ze detektorů ionizujícího záření a dále akvizici a zpracování dat. Zabývá se mimo jiné energetickou spektrometrií, časovou spektrometrií, koincidenčními měřeními, tvarovou diskriminací částic i dekonvolucí spekter. Součástí předmětu je dvanáct laboratorních cvičení, jež studentům umožní probranou látku procvičit prakticky a naučit studenty základní 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 úkolem a provádět diagnostiku obdobných obvodů.			
16MDOZI	Mikrodozimetrie	KZ	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 aplikace, stochastické a nestochastické veličiny. Lineární přenos energie, lineární energie, měrná energie. Experimentální a výpočetní mikrodozimetrie. Mikrodozimetrie aplikovaná v radiobiologii, ochraně před zářením, radioterapii.			
15RFM2	Radiofarmaka 2	ZK	2
Předmět zahrnuje přehled radionuklidů používaných v nukleární medicíně, jejich zavádění do molekul radiofarmak a následné hodnocení kvality produktů resp. výsledných aplikací forem. Zařazen je i přehled přípravků podle použitého radionuklidu, diskutováno je i použití radiopreparátů v diagnostice a terapii. Pozornost je věnována metodickým zásadám při přípravě aplikací forem s důrazem na správnou praxi při přípravě radiofarmak z komerčně dodávaných souprav a ochranu pracovníků před ionizujícím zářením. Předmět je doplněn na přehledem aktuálně registrovaných radiofarmak v ČR.			
16SPD	Spektrometrie v dozimetrii	ZK	2
Předmět seznamuje s metodami a využitím spektrometrie ionizujícího záření (foton, nabitých částic a neutronů). Detailně jsou probrány nejdůležitější typy detektorů, jednotlivé součásti elektronického zařízení a postupy zpracování naměřených spekter.			

01SUP	Startupový projekt	KZ	2
Znalosti p edané student m v pr b hu doprovodných seminář k projektu: Start-up, definice, p íklady, technologie vs. Produkt, fáze start-upu a klí ové aktivity v každé z nich od nápadu po první platící zákazník. Nápad a práce s ním. Analýza trhu, konkurence, Porters 5 forces, value proposition, target market. Produkt. Definice, stavba produktu, metodologie lean startup, human centric design. Business modely, monetizace, druhy firem SaaS, Marketplace, Služby, Trading atp. Obchod, prodej, nejpal iv jší místo eských start-up . Jak prodávat technologické produkty? Efektivní komunikace, prezentace, prodej, networking, budování vztah . Financování, vztahy s investory, fungování VC fond , kolik pot ebuje start-up pen z? Stavba business plán. Sebe-disciplína, pracovní návyky, time-management, efektivita, produktivita, GTD. Trh, globální firmy, technologické trendy, business analýza. Základy teorie rozhodování, behaviorální ekonomie, neurov d			
16UAZ	Úvod do aplikací ionizujícího zá ení	ZK	2
Historický vývoj aplikací, p ehled interakce zá ení s látkou, zdroje ionizujícího zá ení pro aplikace, detektory a vyhodnocovací za ízení pro aplikace, vyhodnocování radionuklidových m ení, využití pr chodu a rozptylu svazk zá ení, aktiva ní analýza, rentgenfluorescen ní metody, indikátorové metody, radionuklidové metody ur ování stá i, další možnosti využití zá ení.			

Seznam p edm t tohoto pr chodu:

Kód	Název p edm tu	Zakon ení	Kredity
01DIZO	Digitální zpracování obrazu	ZK	4
1. Digitalizace obrazu, vzorkování a kvantování spojitých funkcí, Shannon v teorém, aliasing 2. Základní operace s obrazy, histogram, zm ny kontrastu, odstran ní šumu, zaost ení obrazu 3. Lineární filtrace v prostorové a frekven ní oblasti, konvoluce, Fourierova transformace 4. Detekce hran a významných struktur 5. Degradace obrazu a její modelování, inverzní a Wiener v filtr, odstran ní základních typ degradací (rozmazání pohybem a defokusací) 6. Segmentace obrazu 7. Matematická morfologie 8. Registrace (matching) obraz			
01DOMA1	Dopl kové partie z matematické analýzy 1	Z,ZK	4
P edm t má doplnit zejména teoretické pozadí základních oblastí matematické analýzy funkce jedné prom nné, se kterými se student praktickou formou seznámil v p edchozích etapách studia. Dále jsou student m dopln ny poznatky z obecn jších a dosud neprobraných partií matematické analýzy, na n ž další studium navazuje. Krom vybudování teoretického pozadí problematiky je také kladen d raz na aplika ní stránku. Student tak získává dovednosti nezbytné k ešení komplexn jších a komplikovan jších úloh.			
01DOMA2	Dopl kové partie z matematické analýzy 2	Z,ZK	4
P edm t má doplnit zejména teoretické pozadí základních oblastí matematické analýzy funkce více prom nných, se kterými se student prakti t jší formou seznámil v p edchozích etapách studia. Dále je student m prezentována ucelená teorie míry a na ní navazující teorie Lebesgueovských integrací. Krom vybudování teoretického pozadí je také kladen d raz na aplika ní stránku problematiky. Student tak získává dovednosti nezbytné k ešení komplexn jších a komplikovan jších úloh.			
01RMFM	Rovnice matematické fyziky	Z,ZK	6
Obsahem p edm tu je ešení integrálních rovnic, teorie zobecn ných funkcí, klasifikace parciálních diferenciálních rovnic, teorie integrálních transformací a ešení parciálních diferenciálních rovnic (okrajová úloha pro eliptickou parciální diferenciální rovnici, smíšená úloha pro eliptickou parciální diferenciální rovnici).			
01ROZP2	Zpracování a rozpoznávání obrazu 2	ZK	4
P edm t je p ímým pokrač ováním úvodního kurzu ROZ1. Hlavní pozornost je v nována obecné teorii p íznakového rozpoznávání (klasifikace) a její aplikaci na rozpoznávání 2-D objekt v digitálních obrazech. Výklad teorie bude doprovázen ukázkami experiment a praktických aplikací. Cvi ení probíhají v po íta ových laborato ích, programování je v jazyce MATLAB.			
01SUP	Startupový projekt	KZ	2
Znalosti p edané student m v pr b hu doprovodných seminář k projektu: Start-up, definice, p íklady, technologie vs. Produkt, fáze start-upu a klí ové aktivity v každé z nich od nápadu po první platící zákazník. Nápad a práce s ním. Analýza trhu, konkurence, Porters 5 forces, value proposition, target market. Produkt. Definice, stavba produktu, metodologie lean startup, human centric design. Business modely, monetizace, druhy firem SaaS, Marketplace, Služby, Trading atp. Obchod, prodej, nejpal iv jší místo eských start-up . Jak prodávat technologické produkty? Efektivní komunikace, prezentace, prodej, networking, budování vztah . Financování, vztahy s investory, fungování VC fond , kolik pot ebuje start-up pen z? Stavba business plán. Sebe-disciplína, pracovní návyky, time-management, efektivita, produktivita, GTD. Trh, globální firmy, technologické trendy, business analýza. Základy teorie rozhodování, behaviorální ekonomie, neurov d			
02KFM	Kvantová fyzika	Z,ZK	3
Popis stavu vlnovou funkcí a její statistická interpretace, popis stavu Fourierovou transformací vlnové funkce a její statistická interpretace, statistické st ední hodnoty a kvadratické fluktuační dynamických prom nných bezstrukturní ástice, operátory p íazené dynamickým prom nným. Stacionární vázané stavy, bez asová Schrödingerova rovnice. Heisenbergovy relace neur itosti. Vlastní hodnoty a vlastní funkce operátor dynamických prom nných. Kvantování momentu hybnosti. Vodíkový atom. asová Schrödingerova rovnice, rovnice kontinuity, hustota toku pravd podobnosti.			
02SFKT	Statistická fyzika a kinetická teorie	Z,ZK	4
Anotace: Termodynamika kvazistatistických proces , základy statistické fyziky. Po zavedení termodynamických potenciál , Joule v a Thomson v jev, podmínky termodynamické rovnováhy, Braun v-Le Chatelier v princip . Statistická fyzice a pojem statistické entropie. Statistického popisu mnoho ásticových soustav, Fermiho plyn, krystaly (Debye v model) a na zá ení absolutn erného t lesa.			
02VOAM	Vln ní, optika a atomová fyzika	Z,ZK	6
Fyzika vlnových d j mechanických a elektromagnetických: módy, stojaté a postupné vlny, vlnové balíky v dispersním prost edí. Fyzikální optika (polarizace, interference, difrakce, koherence asová a prostorová) a její mezní p ípad - optika geometrická. Úvod do kvantové fyziky: zá ení erného t lesa, kvantum energie, fotoefekt, Compton v jev, de Broglieovy vlny, Schrodingerova rovnice, stacionární stavy a spektra finitních soustav.			
15RFM2	Radiofarmaka 2	ZK	2
P ednáška zahrnuje p ehled radionuklid používaných v nukleární medicín , jejich zavád ní do molekul radiofarmak a následné hodnocení kvality produkt resp.výsledných aplika ních forem. Za azen je i p ehled p ípravk podle použitého radionuklidu, diskutováno je i použití radiopreparát v diagnostice a terapii.Pozornost je v nována metodickým zásadám p ípravy aplika ních forem s d razem na správnou praxi p íprav radiofarmak z komer n dodávaných souprav a ochranu pracovník p ed ionizujícím zá ením.P ednáška je dopln na p ehledem aktuáln registrovaných radiofarmak v R.			
16AMMN	Analytické m ící metody	KZ	2
Princip, provedení a použití chemických analytických metod, metodika analytického stanovení, gravimetrie, titra ní metody, potenciometrie, polarografie, refraktometrie, polarimetrie, UV-VIS spektroskopie, atomová emisní a absorp ní spektroskopie, infra ervená a Ramanova spektroskopie, rentgenová strukturní analýza, nukleární magnetická a elektronová spinová rezonance, hmotová spektrometrie, termometrické metody, plynová a kapalinová chromatografie.			
16APIZ1	Aplikace ionizujícího zá ení 1	ZK	3
P edm t Aplikace ionizujícího zá ení 1 je v nován radioanalytickými metodám a využití radionuklid a ionizujícího zá ení p í analýze a diagnostice technologických proces .			

16DNEU	Dozimetrie neutron	ZK	2
Metody využívající jaderných reakcí s neutrony, metody využívající odražených jader, metoda doby pr letu, neutronové selektory a monochromátory, krystalové spektrometry, aktiva ní metody, metody integrující dozimetrie neutron , možnosti aplikace jednotlivých metod, kalibrace neutronových dozimetr .			
16DPRF1	Diplomová práce 1	Z	10
Student na základ zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuáln zadané téma po dobu 2 semestr .			
16DPRF2	Diplomová práce 2	Z	20
Student na základ zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuáln zadané téma po dobu 2 semestr .			
16DZAR	Dozimetrie vnit ních zá i	ZK	2
Stanovení radia ní zát že p i vnit ní kontaminaci radioaktivními látkami, dozimetrické veli iny, kompartmentové modely kinetiky radioaktivních látek, možnosti zahrnutí v kové závislosti v dozimetrických modelech, omezení platnosti užívaných model a postup , stanovení radia ní zát že z radiofarmak v nukleární medicín - základní pojmy, obecný postup p i výpo tu absorbované dávky z radiofarmak, zjiš ování údaj o biologickém chování radiofarmak, tabulky absorbovaných dávek a omezení jejich platnosti, radia ní zát že u d tí, zát že z kontaminant v radiofarmakách, vývoj metod pro stanovení radia ní zát že z vnit ních zá i , metody m ení vnit ní kontaminace, detekce in-vivo, monitorování exkret , monitorování pracovního prost edí.			
16EX	Exkurze	Z	3
Exkurze po výzkumných za ízeních, laborato ích a sp átelených univerzitách (CERN, JINR, TU Dresden, ...) pro získání p edstavy o moderních trendech ve výzkumu využívajícího ionizující zá ení.			
16HTA	Health technology assesment	KZ	2
V p edm tu se studenti seznámí s problematikou hodnocení zdravotnických technologií - HTA. Budou definovány zdravotnické technologie a popsán ú el HTA. Principy evidence based medicine (EBM) jako základ HTA. Studenti se seznámí se strukturou studií, zejména s EUnetHTA Core Model. Výpo et nákladové efektivity a získání vstupních dat (náklad a outcomes). Specifika využití HTA na úrovni národního regulátora a na úrovni vedení nemocnic. Zvláštní d raz bude v nován specifikám studií HTA pro zdravotnické prost edky. Záv r p ednášek bude v nován etickým otázkám praktického využití HTA.			
16JRFRF	Jaderná a radia ní fyzika pro RF	Z,ZK	3
P edm t rozší ůje a dopl ůje znalosti získané v rámci bakalá ského programu Jaderné inženýrství na FJFI VUT v p edm tech 16UJRF1 a 16UJRF2, p ípadn v analogických p edm tech na jiných vysokých školách. Zabývá se tedy s náro ností odpovídající magisterské úrovni problematikou atomových jader, jejich charakteristik a model , interakce ionizujícího zá ení s látkou, radioaktivity a jaderných reakcí, a podává též základní informace o problematice fyziky ástic vysokých energií. Specifická pozornost je v nována též veli inám charakterizujícím pole a interakci ionizujícího zá ení v souladu s aktuálními mezinárodními doporu eními.			
16KLD2	Klinická dozimetrie 2	ZK	2
P edm t si klade za cíl seznámit studenty s pokro ilejšími dozimetrickými metodami v souladu s rychlým vývojem technologií v oboru: dozimetrie malých polí, dozimetrie v magnetickém poli, protonové svazky, speciální technologie. Dále má prohloubit teoretické znalosti (teorie dutiny).			
16MCRF	Metoda Monte Carlo v radia ní fyzice	Z,ZK	4
Základní principy metody, vybrané pojmy z teorie pravd podobnosti a matematické statistiky. Modelování transportu ionizujícího zá ení látkou, typy interakcí foton , neutron a nabitých ástic a jejich modelování, modelování geometrických podmínek. Statistické vyhodnocení spolehlivosti výsledk modelování, metody zefektivn ní výpo t . Programy pro modelování transportu zá ení, program MCNP(X), jeho možnosti a použití, vstupní soubor (popis geometrie, materiál , zdroj a požadavk na výstupní veli iny), grafické možnosti, ovládání programu. Nástroje pro vytvá ení vstupních soubor a vizualizaci geometrických uspo ádání (VISED, Sabrina, Body Builder) P íklady aplikací (praktická cvi ení) se zam ením na radia ní fyziku (stín ní, pole/svazky zdroj , spektrální distribuce, distribuce dávek, odezvy detek ních systém , úlohy radia ní ochrany). Základy práce s programem Fluka a Geant, program SRIM pro simulaci transportu nabitých ástic.			
16MDOZI	Mikrodozimetrie	KZ	2
Základní charakteristiky procesu p enosu energie ionizujícího zá ení látkovému prost edí, d ležitost nepružných srážek nabitých ástic, excita ní funkce, aj. Stopa ionizující ástice a její charakteristiky, asový vývoj procesu p enosu energie. Mikrodozimetrie, základní principy a p ístupy, stochastické a nestochastické veli iny. Lineární p enos energie, lineální energie, m rná energie. Experimentální a výpo etní mikrodozimetrie. Mikrodozimetrie aplikovaná v radiobiologii, ochran p ed zá ením, radioterapii.			
16MER	Metody m ení a vyhodnocení ioniz. zá ení	ZK	2
P ednáška zahrnuje metodiku zpracování signálu z r zných typ detektor ionizujícího zá ení, spektroskopické systémy, zpracování nam ených spekter a p ehled další elektroniky v tomto typu experimentálních za ízení.			
16MERV	Metody m ení a vyhodnocení ionizujícího zá ení	Z,ZK	4
P ednáška se zam ůje na zpracování signálu ze detektor ionizujícího zá ení a dále akvizici a zpracování dat. Zabývá se mimo jiné energetickou spektrometrií, asovou spektrometrií, koinciden ními m eními, tvarovou diskriminací ástic i dekonvolucí spekter. Sou ástí p edm tu je dvanáct laboratorních cvi ení, jež student m umožní probíranou látku proci it prakticky a nau it studenty základ m práce s elektronickými moduly ur enými pro zpracování signálu z detektor ionizujícího zá ení, p evážn standardu NIM. Studenti si rovn ž osvojí práci s osciloskopem. Absolventi p edm tu budou schopni navrhnout, zapojit a nastavit jednoduchý obvod složený z modul standardu NIM se zadaným ú elem a provád t diagnostiku obdobných obvod .			
16MRSO	Magnetická rezonance a sonografie	ZK	2
Magnetická rezonance a ultrazvuk: klinické zobrazovací metody, které nepoužívají ionizující zá ení.			
16NAM	Normy a metrologie	ZK	2
Cíle a nápl metrologie, interpretace veli in a jednotek zá ení v metrologii, teoreticky a experimentální základy metrologie (chyby m ení, relativní a absolutní m ení, zpracování dat a vyhodnocení výsledk m ení, etalony zá ení a radionuklid), stanovení základních veli in zá ení (aktivita, emise zdroje, expozice, absorbovaná dávka), porovnávací m ení; metrologicky zákon a p íslušné p edpisy.			
16PAFZ2	Patologie, anatomie a fyziologie v zobrazovacích metodách 2	ZK	2
Seznámit poslucha e s problémy patologie v zobrazovacích metodách, s ob hovým systém v etn srdce, patologie demonstrována zobrazovacími metodami (RTG, DSA, CT, US) s mo ovým a pohlavním ústrojím - patologie systému (zejména ledvin) demonstrována zobrazovacími metodami (MRI, nukl. medicína, US). CNS - nervy - patologie systému (MRI, atd. PET fMRI, PET).			
16RBIO	Radiobiologie	ZK	2
Prezentované p ednášky shrnují základy radia ní biologie. Studenti jsou seznámeni s biologickými ú inky ionizujícího zá ení; fyzikálními a chemickými procesy radia ního poškození biologického materiálu; mechanismy poškození DNA a dalších ástí bu ky; typy poškození a repara ními procesy; subbun nou a bun nou citlivostí a odezvou na ozá ení; fyzikálními, biologickými a chemickými modifikátory odevy bun k na ozá ení; s teoriemi a modely bun ného p ežití a radia ní biologií normálních a neoplastických tkání.			
16RFNMN	Radiologická fyzika-nukleární medicína	Z,ZK	3
Cílem p edm tu je rozší it v domosti získané v p edchozím studiu v oblasti nukleární medicíny. Nejv tší pozornost je v nována aktuálním trend m v zobrazovacích metodách, dozimetrii pro plánování individuální lé by a nov vyvíjeným postup m a farmak m pro cílenou radionuklidovou terapii. ást p edm tu je také v nována specifík m radia ní ochrany na pracovištích nukleární medicíny.			
16RFRDN	Radiologická fyzika-rentgenová diagnostika	Z,ZK	3
P edm t navazuje na p edm t Radiologická technika rentgenová diagnostika a poslucha v ní získá hlubší p ehled o aplikacích rentgenové diagnostiky v etn CT v praxi. Dále se detailn ji seznámí s parametry pro kvalitu obrazu a se zpracováním obrazu a taktéž s komunika ními protokoly v radiologii. V neposlední ad se dozví, jak postupovat v p ípad ozá ení t hotné pacientky a taktéž to, jak se machine learning uplat ůje v radiologii.			

16RFRTN	Radiologická fyzika-radioterapie	Z,ZK	3
P edm t se zabývá radiologickou fyzikou v radioterapii. Jsou podány informace o radia ní onkologii, biologických ú incích zá ení, plánování radioterapie, používaných oza ova ích, základních technikách externího oza ování a brachyterapie, zabezpe ování jakosti.			
16SEM2	Seminář 2	Z	2
Studenti prezentují výsledky svých diplomových prací p ed ostatními ú astníky seminá e. Studenti dále v rámci tohoto p edm tu vypracují lánek do odborného asopisu, který shrnuje výsledky jejich diplomové práce.			
16SPD	Spektrometrie v dozimetrii	ZK	2
P edm t seznamuje s metodami a využitím spektrometrie ionizujícího zá ení (foton , nabitých ástic a neutron). Detailn jsou probrány nejd ležit jší typy detektor , jednotlivé sou ásti elektronického et zce i postupy zpracování nam ených spekter.			
16UAZ	Úvod do aplikací ionizujícího zá ení	ZK	2
Historický vývoj aplikací, p ehled interakce zá ení s látkou, zdroje ionizujícího zá ení pro aplikace, detektory a vyhodnocovací za ízení pro aplikace, vyhodnocování radionuklidových m ení, využití pr chodu a rozptylu svazk zá ení, aktiva ní analýza, rentgenfluorescen ní metody, indikátorové metody, radionuklidové metody ur ování stá í, další možnosti využití zá ení.			
16VURF1	Výzkumný úkol 1	Z	6
Student na základ zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuáln zadané téma po dobu 2 semestr .			
16VURF2	Výzkumný úkol 2	KZ	8
Student na základ zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuáln zadané téma po dobu 2 semestr .			
17APIZ2	Aplikace ionizujícího zá ení 2	Z,ZK	3
P edm t poskytne p ehled možností využívání ionizujícího zá ení zejména v oblasti charakterizace a diagnostiky materiál pro pot eby v dy a techniky. D raz bude kladen na pokro ilé metody zkoumání vlastností látek, které využívají atomární a jadern -fyzikální procesy. Budou p edstaveny r zné diagnostické techniky na bázi ionizujícího zá ení.			
18AMTL	Aplikace MATLABu	KZ	4
Systematické využití optimaliza ního toolboxu Matlabu pro ešení úloh lineárního, kvadratického, binárního, celo íselného a nelineárního programování. Simulace chaotických systém a generování fraktálních množin. Analýza trajektorií, atraktor a fraktálních množin v etn odhadu jejich vlastností.			
18MEMC	Metoda Monte Carlo	Z,ZK	4
P edm t seznamuje studenty s výpo etní 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 08.04.2025 v 03:28 hod.