

# Studijní plán

## Název plánu: Radiologická fyzika

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

Katedra: katedra dozimetrie a aplikace ionizujícího záření

Obor studia, garantovaný katedrou: Radiologická fyzika

Garant oboru studia.: prof. Ing. Tomáš Čechák, CSc.

Program studia: Aplikace p írodních v íd

Typ studia: Navazující magisterské prezen ní

P edepsané kredity: 116

Kredity z volitelných p edm t : 4

Kredity v rámci plánu celkem: 120

Poznámka k plánu:

Název bloku: Povinné p edm ty oboru

Minimální počet kredit bloku: 116

Role bloku: PO

Kód skupiny: NMSRFPP1

Název skupiny: NMSRF - povinné p edm ty 1. ro ník

Podmínka kredity skupiny: V této skupin musíte získat alespo 64 kredit

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat alespo 20 p edm t

Kredity skupiny: 64

Poznámka ke skupině:

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejích len ) Vyu ující, auto í a garantí (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
16BAF	<b>Biochemie a farmakologie</b>	ZK	2	2+0	1	PO
16EX	<b>Exkurze</b> Lenka Thinová Lenka Thinová (Gar.)	Z	3	1t		PO
16INZ	<b>Informatika ve zdravotnictví</b> Tomáš Urban Tomáš Urban (Gar.)	KZ	2	1+1	1	PO
16IDOZ	<b>Integroující dozimetrické metody</b> Iva Ambrožová Iva Ambrožová (Gar.)	ZK	2	2+0	2	PO
16MCRF	<b>Metoda Monte Carlo v radia ní fyzice</b> Jaroslav Kluso Tomáš Urban (Gar.)	Z,ZK	4	2+2	2	PO
16NMKP	<b>Nukleární medicína-klinická praxe</b> Petra Dostálová Tereza Hanušová Petra Dostálová (Gar.)	Z	4	2t	Z	PO
16OAF1	<b>Obecná anatomie a fyziologie lov ka 1</b> Šimon Vaculín, Alena Doubková, Zde ka Polívková, Josef Stingl Šimon Vaculín Šimon Vaculín (Gar.)	Z,ZK	4	2+2		PO
16OAF2	<b>Obecná anatomie a fyziologie lov ka 2</b> Šimon Vaculín, Alena Doubková, Josef Stingl Šimon Vaculín Alena Doubková (Gar.)	Z,ZK	4	2+2		PO
16PAFZ1	<b>Patologie, anatomie a fyziologie v zobrazovacích metodách 1</b> Marek Mechl, Jaroslav Tintera Vlastimil Válek (Gar.)	ZK	2	2+0	2	PO
16RAO	<b>Radia ní ochrana</b> Tomáš Vrba, Dana Drábová, Ji í H lka, Ladislav Tomášek, Marie Davidková Tomáš Vrba (Gar.)	ZK	4	4+0	1	PO
16RBIO	<b>Radiobiologie</b> Marie Davidková Marie Davidková (Gar.)	ZK	2	2+0	L	PO
16RFNM	<b>Radiologická fyzika-nukleární medicína</b>	Z,ZK	3	2+1	2	PO
16RFRT1	<b>Radiologická fyzika-radioterapie 1</b> Tereza Hanušová	Z,ZK	3	2+1	2	PO
16RFRD	<b>Radiologická fyzika-rentgenová diagnostika</b>	Z,ZK	3	2+1	1	PO
16RTKP1	<b>Radioterapie-klinická praxe 1</b> Tereza Hanušová	Z	2	1t		PO
16RDKP	<b>Rentgenová diagnostika-klinická praxe</b> Tereza Hanušová Tomáš Čechák (Gar.)	Z	4	2t	3	PO
16USRJ	<b>Úvod do systému ízení jakosti ve zdravotnictví</b> Jaromír Pešek Jaromír Pešek (Gar.)	Z	2	1+1	1	PO
16VYPD	<b>Vybrané partie z dozimetrie</b> Tomáš Čechák	ZK	2	2+0		PO

16VURF1	<b>Výzkumný úkol 1</b> Tomáš Trojek (Gar.)	Z	6	0+6	1	PO
16VURF2	<b>Výzkumný úkol 2</b> Tomáš Trojek Tomáš Trojek (Gar.)	KZ	8	0+8	2	PO
16ZPP	<b>Základy první pomoci</b> Jiří Málek (Gar.)	Z	2	0+2	1	PO
01ROZ1	<b>Zpracování a rozpoznávání obrazu 1</b> Barbara Zitová Barbara Zitová (Gar.)	ZK	4	2+2	L	PO

**Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=NMSRFPP1 Název=NMSRF - povinné p edm ty 1. ro ník**

16BAF	Biochemie a farmakologie	ZK	2
Stru ný p ehled organické chemie, biochemie a patologie t lních tekutin, biochemie dýchání, biochemie trávení a resorpce, ledviny a mo , biochemický význam jater, metabolismus vody a minerál , metabolismus stopových prvk , výživa. Základní principy farmakologie - biotransformace lé iv, jejich absorpce, distribuce a eliminace, farmakodynamika, rozd lení lé iv, chemoterapeutika, radiofarmaka a diagnostické preparáty, požadavky na n a jejich p íprava.			
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.			
16INZ	Informatika ve zdravotnictví	KZ	2
Studenti se seznámí se základními zp soby využití informa ních technologií ve zdravotnictví. Získají základní znalosti o OS Unix a X-Window, o realizaci a fungování sítí na bázi protokolu TCP/IP, o zp sobech a možnostech ukládání a dlouhodobého zálohování dat, o ochran sítí a dat (v etn osobních) p ed zneužitím. Dále budou seznámeni s možnostmi získávání, zpracování a ukládání obrazových dat se zam ením na medicínské aplikace, s používanými formáty soubor pro medicínské ú ely (DICOM), s uspo ádáním medicínských po íta ových sítí (PACS) a se systémy monitorování pacient . Posledním tématem je využití výpo etní techniky pro zpracování statistických dat (se zam ením na klinická data a epidemiologické studie). Sou ástí p edm tu je cvi ení k vybraným témat m.			
16IDOZ	Integrované dozimetrické metody	ZK	2
Integrované dozimetry pevné fáze (filmové, termoluminiscen ní, radiofotoluminiscen ní, koloriza ní, exoelektronové, lyoluminiscen ní, chemické, jaderné emulze), stopové detektory a n které speciální dozimetry neutron (k emiková dioda a dozimetry na principu albedo neutron ), výhody a nevýhody r zných systém , metody sekundární standardizace dávek foton , elektron a neutron , zam ené na aplikace v osobní dozimetrii a dozimetrii prost edí.			
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, ovládní 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.			
16NMKP	Nukleární medicína-klinická praxe	Z	4
Praxe v oblasti radiologické techniky v nukleární medicín organizovaná se smluvn zajišt ními partnery v nemocnicích. Získání základní p edstavy o náplni innosti a odpov dnosti radiologického technika na pracovišti, seznámení se s klinickým prost edím a jeho specifiky. Praktická cvi ení z rutinních (dozimetrických a jiných) úkol pod vedením zkušeného radiologického technika p ípadn fyzika. P íklady praktických cvi ení: prostorové rozlišení gama kamery (vnit ní, celková, s rozptylujícím prost edím), energetické rozlišení gama kamery, vnit ní prostorová linearita gama kamery (diferenciální, integrální), mrtvá doba gama kamery (vnit ní, s rozptylujícím prost edím), homogenita gama kamery (diferenciální, integrální, vnit ní, celková)...			
16OAF1	Obecná anatomie a fyziologie lov ka 1	Z,ZK	4
Organizace živých systém , nebun né a bun né organismy, prokaryotní a eukaryotní bu ka. Molekulární a bun ná biologie. Biopolymery. Molekulární genetika. Bun ný cyklus, mitóza, jejich regulace. Obecná anatomie lov ka. Základy léka ského názvosloví. P ehled tkání. Skelet. Anatomie sval obecn . Trávicí ústrojí a jeho fyziologie. Dýchací ústrojí a fyziologie dýchání. Vylu ovací a pohlavní ústrojí.			
16OAF2	Obecná anatomie a fyziologie lov ka 2	Z,ZK	4
Srdce a fyziologie srdce ní innosti. Obecná anatomie cév, hlavní tepny t la, p ehled žil a fyziologie krve, srážení krve. P ehled nerv . CNS. Zrakové ústrojí a fyziologie zrakového ústrojí. Sluchové a vestibulární ústrojí a fyziologie sluchu a rovnováhy. K že, žlázy s vnit ní sekrecí.			
16PAFZ1	Patologie, anatomie a fyziologie v zobrazovacích metodách 1	ZK	2
Aplikovaná anatomie, topografická anatomie a klinická anatomie v radiologii. Patologicko - radiologické korelace jednotlivých oblastí. Dávka x rozlišení x patologicko - radiologické korelace - snaha o "histologickou" diagnostiku ve sv tle ochrany p ed zá ením. Technický možnosti radiologických metod a jejich využití p i radiologicko - anatomicko - patologických korelacích. Postprocesing zpracování obrazu a topografická anatomie.			
16RAO	Radia ní ochrana	ZK	4
Cíle p edm tu je seznámit studenty s problematikou radia ní ochrany, a to s d razem na obecné principy. Základem p edm tu je aktuální ICRP Doporu ení 103 a dokumenty vymezující radia ní ochranu na území eské republiky a EU. P edm t je za podmínek daných povolením SÚJB chápan jako odborná p íprava pro získání zvláštní odborné zp sobilosti ve v cech radia ní ochrany a absolvent obdrží pat i ný certifikát.			
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 biologii normálních a neoplastických tkání.			
16RFNM	Radiologická fyzika-nukleární medicína	Z,ZK	3
Základní principy NM, radiounklidy a radiofarmaka - produkce, požadavky a charakteristiky, aktivita a fyzikální vlastnosti radionuklid v NM, Detekce ionizujícího zá ení v NM; Scintigrafie - gamakamera, kolimátory, parametry gamakamery, optimalizace. Kvalita obrazu v NM. Tomografické zobrazování v NM - SPECT, PET - detektory, st ádní a rekonstrukce obraz , rekonstruk ní algoritmy, korekce na zeslabení, p íklady klinických aplikací. Po íta ové zpracování dat v NM. ízení kvality - parametry p ístroj a metody jejich m ení. Stanovení radia ní zát že pacient - kompartmentová analýza, dozimetrie vnit ních zá í , odhad efektivní dávky, metody snížení dávek. Diagnostické metody in-vivo a in-vitro. Radia ní ochrana pacienta, personálu a ve ejnosti.			
16RFRT1	Radiologická fyzika-radioterapie 1	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.			
16RFRD	Radiologická fyzika-rentgenová diagnostika	Z,ZK	3
P edm t se zabývá fyzikálními a fyzikáln -technickými aspekty rentgenové diagnostiky, je vysv tlena funkce rentgenového zá ízení, vznik rentgenového obrazu, u in n p ehled jednotlivých zobrazovacích metod a jsou diskutovány problémy radia ní ochrany a dozimetrie v rentgenové diagnostice.			
16RTKP1	Radioterapie-klinická praxe 1	Z	2
Praxe v oblasti radiologické techniky v radioterapii organizovaná se smluvn zajišt ními partnery v nemocnicích.			

16RDKP	Rentgenová diagnostika-klinická praxe	Z	4
Praxe v oblasti radiologické techniky v rentgenové diagnostice organizovaná se smluvními partnery v nemocnicích. Získání základní představy o náplni, inosti a odpovědnosti radiologického technika na pracovišti, seznámení se s klinickým prostředím a jeho specifiky. Praktická cvičení z rutinních (dozimetrických a jiných) úkolů pod vedením zkušeného radiologického technika a případně fyzika. Příklady praktických cvičení: parametry a specifika jednotlivých typů rentgenových přístrojů (zubní, panoramatický, skigrafický, skiaskopický, momografický, CT), nastavení správných parametrů vyšetření, testy prováděné v rámci zkoušek dlouhodobé stability a provozní stálosti, optimalizace zobrazovacího procesu, kontrola vyvolávání, přímé a nepřímé pacientských dávek (pomocí TLD), nepřímé a přímé pacientských dávek (pomocí mřížek, záření IK, DAP, polovodičové svazky + přímé).			
16USRJ	Úvod do systému řízení jakosti ve zdravotnictví	Z	2
Získání základní orientace v problematice managementu jakosti, zavádění systému řízení jakosti ve zdravotnickém zařízení, seznámení se základními požadavky norem ISO 9000 - Systém managementu jakosti, a ISO 17025 - Všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratorii, seznámení se s požadavky totálního managementu kvality (TQM). Pro normy ISO ve zdravotnictví zavádíme, rozdíl mezi akreditací a certifikací zdravotnického zařízení, příprava a vlastní postup certifikačního / akreditačního procesu ve zdravotnickém zařízení.			
16VYPD	Vybrané partie z dozimetrie	ZK	2
Lineární vysokonapíňové urychlovače, lineární vysokofrekvenční urychlovače na bázi cyklotronu, mikrotron, betatron, elektronové a protonové synchrotrony, zdroje elektronů a iontů pro urychlovače, tercie. Metodika zpracování signálu z různých typů detektorů ionizujícího záření, spektroskopické systémy, zpracování naměřených spekter a pohled další elektroniky v tomto typu experimentálních zařízení. 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.			
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.			
16ZPP	Základy první pomoci	Z	2
Cvičení z první pomoci jsou koncipovány tak, aby obsáhly vztah spektra nálehavých situací, které mohou nastat při vykonávání povolání i v běžných situacích a umožnily posluchači po jejich absolvování tyto samostatně řešit.			
01ROZ1	Zpracování a rozpoznávání obrazu 1	ZK	4
Úvodní přednáška z digitálního zpracování obrazu a rozpoznávání. Hlavní pozornost je věnována digitalizaci obrazu, předzpracování (potlačení šumu, zvýšení kontrastu, odstranění rozmazání, Wienerův filtr, slepé dekonvoluce), detekci hran, morfologii a geometrickým transformacím. Výklad teorie bude doprovázen ukázkami experimentálních a praktických aplikací.			

Kód skupiny: NMSRFPP2

Název skupiny: NMSRF - povinné předměty 2. ročník

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

Podmínka předmětů skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 12 předmětů

Kredity skupiny: 52

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Využijí, autoři a garant (gar.)	Začíná	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
16DPRF1	<b>Diplomová práce 1</b> Tomáš Trojek (Gar.)	Z	10	0+10		PO
16DPRF2	<b>Diplomová práce 2</b> Tomáš Trojek (Gar.)	Z	20	0+20	4	PO
16EZ	<b>Etika ve zdravotnictví</b> Ingrid Strobachová Ingrid Strobachová (Gar.)	Z	1	1+0	1	PO
16HE	<b>Hygiena a epidemiologie</b> Anna Schlenker Ariana Lajčková (Gar.)	Z	1	1+0	Z	PO
16KLD	<b>Klinická dozimetrie</b> Josef Novotný, Tereza Hanušová Tereza Hanušová Josef Novotný (Gar.)	ZK	2	2+0	4	PO
16PAFZ2	<b>Patologie, anatomie a fyziologie v zobrazovacích metodách 2</b> Jana Votrubová Vlastimil Válek (Gar.)	ZK	2	2+0		PO
16PDZ	<b>Praktikum z detekce a dozimetrie ionizujícího záření</b> Petr Práša Jiří Martiník (Gar.)	KZ	5	0+4	Z	PO
16RFRT2	<b>Radiologická fyzika-radioterapie 2</b> Irena Koniarová, Matěj Navrátil, Josef Novotný Irena Koniarová (Gar.)	Z,ZK	3	2+1	3	PO
16RTKP2	<b>Radioterapie-klinická praxe 2</b> Tereza Hanušová Tomášechák (Gar.)	Z	2	1t		PO
16SEM1	<b>Seminář 1</b> Kamila Johnová (Gar.)	Z	2	0+2	3	PO
16SEM2	<b>Seminář 2</b> Kamila Johnová (Gar.)	Z	2	0+2	L	PO
16TZP	<b>Technické a zdravotnické právní předpisy</b> Petra Dostálová, Petr Závoda Petr Závoda (Gar.)	Z	2	2+0	4	PO

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSRFPP2 Název=NMSRF - povinné předměty 2. ročník

16DPRF1	Diplomová práce 1	Z	10
Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů.			
16DPRF2	Diplomová práce 2	Z	20
Student na základě zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuálně zadané téma po dobu 2 semestrů.			

16EZ	Etika ve zdravotnictví	Z	1
Hlavním posláním p edm tu je zvýšení vnitřní technické komunity k etickým stránkám zdravotnických profesí. Základní pojmy a jejich vztahy: etika; etika a filosofie; etika a právo; etika a lékařská etika; vznik lékařské etiky jako oboru, etika a morálka; sv domí; alibiismus jako profesionální strategie. Cynismus. Základní principy lékařské etiky: princip autonomie; informovaný souhlas a jeho podmínky; lékařské paternalismus. Etické rozhodování; mravní dilema; bezprecedentní problémová situace, zejm. situace volby terapeutického postupu. Germinální etika, abortus arteficialis: etické problémy antikoncepce, sterilizace, asistované reprodukce; smysl rodičovství a jeho ignorace. Problémy ukončení těhotenství, pro a proti. Etická problematika experimentu; experiment výzkumný, terapeutický. Etická problematikamaniipulace. Oprávněnost zásahu do genomu rostliny, zvířete, člověka. Klonování. Etická problematika transplantace; postavení dárce a příjemce. Terminální etika; eutanázie, pro a proti; "non resuscitare". Etika týmové spolupráce; mezikolegiální vztahy. Helsinská deklarace			
16HE	Hygiena a epidemiologie	Z	1
P edm t poskytuje p ehled z oblasti obecné a komunální hygieny prostředí. Orientovaný je především na hygienické požadavky pracovního prostředí pro vybrané fyzikální a chemické složky. Obecná a komunální hygiena: Hygiena v teorii a praxi. Vývoj hygieny. Základní ustanovení o hygienických složkách a jejich organizace. Hygiena ovzduší, pitné vody a hygiena sídelních útvarů. Hygienické požadavky na pracovní prostředí: Hygiena práce. Fyzikální faktory v pracovním prostředí, teplota a vlhkost. Podmínky pracoviště (včetně klimatické, výměny vzduchu, vytápění). Osvětlení: Hodnoty určující parametr. Vizuální pohoda. Teplo: Základní parametry. Tepelná pohoda. Opatření proti hluku: Opatření proti vibracím. Účinky hluku na lidský organizmus. Chemické škodliviny a aerosoly v pracovním prostředí: Ochrana zdraví při práci. Hygiena povrchů a nářadí. Bezpečnost pracovního prostředí: Bezpečnost konstrukcí. Požární bezpečnost. Bezpečnost při užívání. Hygiena odpadů a jejich odstraňování: Odpadní vody, tuhé odpady, hygiena vody. Ochrana zdraví lidí a bezpečnost a ochrana zdraví lidí při práci: Základní pojmy. Opatření na předcházení onemocněním. Povinnosti na úseku ochrany zdraví. Zařízení pracoviště - zařízení pracoviště do kategorií. Vyhlašování rizikových prací. Druhy pracovních úrazů. Registrace a jejich evidence. Hlášení pracovních úrazů a zjišťování a vyšetřování jejich příčin. Hlášení pracovních úrazů a poruch technických zařízení, zjišťování a vyšetřování jejich příčin.			
16KLD	Klinická dozimetrie	ZK	2
Specifické požadavky na dozimetrii klinických svazků záření a naměření z radiačního hygienického hlediska, absolutní a relativní dozimetrie v etně p i stroje vybavení, p ehled možných metod, dozimetrie in-vivo v etně p i stroje vybavení, její možnosti a omezení, optimalizace a snížení nežádoucích dávek p i rentgenových vyšetřeních, stanovení dávek na základě znalosti aktivity aplikovaného radiofarmaka.			
16PAFZ2	Patologie, anatomie a fyziologie v zobrazovacích metodách 2	ZK	2
Seznámit posluchače s problémy patologie v zobrazovacích metodách, s obvyklým systémem v etně 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).			
16PDZ	Praktikum z detekce a dozimetrie ionizujícího záření	KZ	5
P edm t je zaměřeno na seznámení studentů se základy práce se spektrometrickými detektory, TL dozimetrie, gelovými dozimetrie, ionizačními komorami, scintilátory, zdroji záření a p i islušnou elektronikou a softwarem. Prohloubí se praktické pov domí o charakteru interakcí ionizujícího záření v látce a efektech, jež toto záření vyvolává.			
16RFRT2	Radiologická fyzika-radioterapie 2	Z,ZK	3
P edm t se zabývá pokročilými technikami radioterapie. Draz je kladen na radiobiologické modelování, algoritmy pro výpočet dávek, radioterapii řízenou obrazem a matematické metody uplatňující se v radioterapii (optimalizace, korekce na nehomogenity).			
16RTKP2	Radioterapie-klinická praxe 2	Z	2
Praxe v oblasti radiologické techniky v radioterapii organizovaná se smluvními partnery v nemocnicích.			
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 p edm tu vypracují lánek do odborného časopisu, který shrnuje výsledky jejich diplomové práce.			
16TZP	Technické a zdravotnické právní předpisy	Z	2
Cílem p edm tu je získání p ehledu o technických a zdravotnických právních i jiných p edpisech spojených s používáním zdravotnických p i strojů využívajících ionizující záření a/nebo jadernou energii p i poskytování zdravotní péče. Problematika posuzování shody, uvedení do trh, pořízení, uvedení do provozu, používání, údržba, servisu a evidence zdravotnických prostředků a problematika klinického hodnocení a klinických zkoušek ("Zákon o technických požadavcích na výrobky", "Zákon o zdravotnických prostředcích", "Zákon o metrologii", "Atomový zákon" a související p edpisy, směrnice ES, související normy - SN, EN, ISO). Dále "Zákon o zdravotních službách", "Zákon o specifických zdravotních službách", "Systém speciální zdravotní péče o osoby ozářené p i radiačních nehodách", ... Legislativa radiologických zdravotnických povolání: "Zákony o nelékařských a lékařských zdravotnických povoláních" a související p edpisy, v etně systému pregraduálního, specializačního a celoživotního vzdělávání, atestace, registrace. Indikativní kritéria pro zobrazovací metody a standardy radiologických lékařských postupů, v .zp sob stanovení a hodnocení dávek pacientů, a jejich klinické audity			

Název bloku: Volitelné p edm ty

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: V

Kód skupiny: NMSRFVP

Název skupiny: NMSRF - volitelné p edm ty

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka p edm ty skupiny:

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejích členů) Využití, auto i a garanti (gar.)	Zakonění	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
16AMM	<b>Analytické měřicí metody</b> Hana Pršová, Hana Pršová (Gar.)	ZK	2	2+0	2	v
16APLV	<b>Aplikace ionizujícího záření ve v d a technice</b> Tomáš Čechák, Hana Pršová, Milan Matolín, Tomáš Čechák (Gar.)	ZK	5	4+0	L	v
16DNEU	<b>Dozimetrie neutron</b> Michal Košťál, Ondřej Ploč, Ondřej Ploč (Gar.)	ZK	2	2+0	3	v
16DZAR	<b>Dozimetrie vnitřních záření</b> Ladislav Musílek, Ladislav Musílek (Gar.)	ZK	2	2+0	4	v

16FNEI	<b>Fyzika a technika neionizujícího záření</b> <i>Lenka Thinová Lenka Thinová (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	3	v
18MMC	<b>Metoda Monte Carlo</b> <i>František Gašpar, Miroslav Vírůs</i>	Z	4	2+2	Z	v
16MER	<b>Metody měření a vyhodnocení ioniz. záření</b> <i>Petr Prša Petr Prša (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	1	v
16MEIZ	<b>Metrologie ionizujícího záření</b> <i>Pavel Novotný Tomáš echák (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2+1	Z	v
16MDOZ	<b>Mikrodozimetrie</b> <i>Kateřina Pachnerová Brabcová Marie Davidková (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	3	v
16REL	<b>Radiační efekty v látce</b> <i>Kateřina Pilařová Kateřina Pilařová (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	Z	v
16SPDO	<b>Spektrometrie v dozimetrii</b> <i>Pavel Novotný Tomáš echák (Gar.)</i>	ZK	3	2+0	Z	v
16UAZ	<b>Úvod do aplikací ionizujícího záření</b> <i>Ladislav Musílek Ladislav Musílek (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	1	v
01ZPB1	<b>Základy pořítkové bezpečnosti 1</b> <i>Petr Voká Petr Voká Petr Voká (Gar.)</i>	Z	2	1+1		v
01ZPB2	<b>Základy pořítkové bezpečnosti 2</b> <i>Petr Voká Petr Voká Petr Voká (Gar.)</i>	Z	2	1+1		v
01ROZP2	<b>Zpracování a rozpoznávání obrazu 2</b> <i>Jan Flusser Jan Flusser Jan Flusser (Gar.)</i>	ZK	4	2+1		v
16ZED	<b>Zpracování experimentálních dat</b> <i>Kateřina Pilařová Kateřina Pilařová (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	1	v

### Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSRFVP Název=NMSRF - volitelné předměty

16AMM	Analytické měřicí metody 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.	ZK	2			
16APLV	Aplikace ionizujícího záření ve vědní a technice Předmět Aplikace ionizujícího záření ve vědní a technice je v novém radioanalytickým metodám a využití radionuklidů a ionizujícího záření při analýze a diagnostice technologických procesů.	ZK	5			
16DNEU	Dozimetrie neutron 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.	ZK	2			
16DZAR	Dozimetrie vnitřních záření Stanovení radiační zátěže při vnitřní kontaminaci radioaktivními látkami, dozimetrické veličiny, kompartmentové modely kinetiky radioaktivních látek, možnosti zahrnutí v kóvé 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 radiofarmakách, vývoj metod pro stanovení radiační zátěže z vnitřních záření, metody měření vnitřní kontaminace, detekce in-vivo, monitorování exkret, monitorování pracovního prostředí.	ZK	2			
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 rezonanci a ultrazvuk v různých typech technických a lékařských zařízeních.	ZK	2			
18MMC	Metoda Monte Carlo Předmět seznamuje studenty s výpočetní metodou Monte Carlo a s jejími aplikacemi ve vybraných oborech.	Z	4			
16MER	Metody měření a vyhodnocení ioniz. záření Předmět zahrnuje metodiku zpracování signálu z různých typů detektorů ionizujícího záření, spektroskopické systémy, zpracování naměřených spekter a pohled další elektroniky v tomto typu experimentálních zařízeních.	ZK	2			
16MEIZ	Metrologie ionizujícího záření Cíle a náplň metrologie, interpretace veličin a jednotek záření v metrologii, teoretický 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), porovnávání měření; metrologický zákon a příslušné předpisy.	Z,ZK	4			
16MDOZ	Mikrodozimetrie Základní charakteristiky procesu přenosu energie ionizujícího záření látkovému prostředí, důležitost nepružných srážek nabitých částic, excitace 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			
16REL	Radiační efekty v látce Historie radiolýzy, stopa, stadia radiolýzy, reakční kinetika, radiační chemický výžitek, 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.	ZK	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 výpočetové 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			
16UAZ	Úvod do aplikací ionizujícího záření Historický vývoj aplikací, pohled 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 určení stáří, další možnosti využití záření.	ZK	2			
01ZPB1	Základy pořítkové bezpečnosti 1	Z	2			
01ZPB2	Základy pořítkové bezpečnosti 2	Z	2			

01ROZP2	Zpracování a rozpoznávání obrazu 2	ZK	4
P edm t je p ímým pokračováním 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.			
16ZED	Zpracování experimentálních dat	ZK	2
Statistické metody pro zpracování experimentálních dat; jednorozm rná data; kalibrace; regrese; vícerozm rná data			

## Seznam p edm t tohoto pr chodu:

Kód	Název p edm tu	Zakon ení	Kredity
01ROZ1	Zpracování a rozpoznávání obrazu 1	ZK	4
Úvodní p ednáška z digitálního zpracování obrazu a rozpoznávání. Hlavní pozornost je v nována digitalizaci obrazu, p edzpracování (potla ení šumu, zvýšení kontrastu, odstran ní rozmazání, Wiener v filtr, slepé dekonvoluce), detekci hran, morfologii a geometrickým transformacím. Výklad teorie bude doprovázen ukázkami experiment a praktických aplikací.			
01ROZP2	Zpracování a rozpoznávání obrazu 2	ZK	4
P edm t je p ímým pokračováním 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.			
01ZPB1	Základy po íta ové bezpe nosti 1	Z	2
01ZPB2	Základy po íta ové bezpe nosti 2	Z	2
16AMM	Analytické m ící metody	ZK	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.			
16APLV	Aplikace ionizujícího zá ení ve v d a technice	ZK	5
P edm t Aplikace ionizujícího zá ení ve v d a technice je v nován radioanalytickým metodám a využití radionuklid a ionizujícího zá ení p í analýze a diagnostice technologických proces .			
16BAF	Biochemie a farmakologie	ZK	2
Stru ný p ehled organické chemie, biochemie a patologie t lních tekutin, biochemie dýchání, biochemie trávení a resorpce, ledviny a mo , biochemický význam jater, metabolismus vody a minerál , metabolismus stopových prvk , výživa. Základní principy farmakologie - biotransformace lé iv, jejich absorpce, distribuce a eliminace, farmakodynamika, rozd lení lé iv, chemoterapeutika, radiofarmaka a diagnostické preparáty, požadavky na n a jejich p íprava.			
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 í 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 í výpo tu absorbované dávky z radiofarmak, zjiš ování údaj o biologickém chování radiofarmak, tabulky absorbovaných dávek a omezení jejich platnosti, radia ní zát ž u d tí, zát ž 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 edstav o moderních trendech ve výzkumu využívajícího ionizující zá ení.			
16EZ	Etika ve zdravotnictví	Z	1
Hlavním posláním p edm tu je zvýšení vímavosti technické komunity k etickým stránkám zdravotnických profesí. Základní pojmy a jejich vztahy: etika; etika a filosofie; etika a právo; etika a léka ská etika; vznik léka ské etiky jako oboru, etika a morálka; sv domí; alibismus jako profesionální strategie. Cynismus. Základní principy léka ské etiky: princip autonomie; informovaný souhlas a jeho podmínky; lékažské paternalismus. Etické rozhodování; mravní dilema; bezprecedentní problémová situace, zejm. situace volby terapeutického postupu. Germinální etika, abortus artificialis: etické problémy antikoncepce, sterilizace, asistované reprodukce; smysl rodi ovství a jeho ignorance. Problémy ukon ení t hotenství, pro a proti. Etická problematika experimentu; experiment výzkumný, terapeutický. Etická problematikamanipulace. Oprávn nost zásahu do genomu rostliny, zví ete, lov ka. Klonování. Etická problematika transplantace; postavení dárce a p íjemce. Terminální etika; eutanázie, pro a proti; "non resuscitare". Etika týmové spolupráce; mezikolegiální vztahy. Helsinská deklarace			
16FNEI	Fyzika a technika neionizujícího zá ení	ZK	2
P edm t podává dopl ůjící informace ke spektru elektromagnetického vln ní v oblasti vlnových délek neionizujícího zá ení. Zabývá se biologickými ú inky a využitím ve fyzikální praxi. Problematika je dopln na informacemi o principech, biologických ú incích a metodách využívajících magnetickou rezonanci a ultrazvuk v r zných typech technických a medicínských za ízení.			
16HE	Hygiena a epidemiologie	Z	1
P edm t poskytuje p ehled z oblasti obecné a komunální hygieny prost edí. Orientovaný je p edevším na hygienické požadavky pracovního prost edí pro vybrané fyzikální a chemické složky. Obecná a komunální hygiena: Hygiena v teorii a praxi. Vývoj hygieny. Základní ustanovení o hygienických složkách a jejich organizace. Hygiena ovzduší, p dy, vody a hygiena sídelných útvar . Hygienické požadavky na pracovní prost edí: Hygiena práce. Fyzikální faktory v pracovním prost edí, teplota a vlhkost. Podmínky pracovníš (v trání a klimatizace, vým na vzduchu, vytáp ní). Osv tlení: Hodnoty ur ůjících parametr . Vizuální pohoda. Teplota: Základní parametry. Tepelná pohoda. Opat ení proti hluku: Opat ení proti vibracím. Ú inky hluku na lidský organizmus. Chemické škodliviny a aerosoly v pracovním prost edí: Ochrana zdraví p í práci. Hygiena povrch a nát r . Bezpe nost pracovního prost edí: Bezpe nost konstrukcí. Požární bezpe nost. Bezpe nost p í užívaní. Hygiena odpad a jejich odstra ování: Odpadní vody, tuhé odpady, hygiena vody. Ochrana zdraví lidí a bezpe nost a ochrana zdraví lidí p í práci: Základní pojmy. Opat ení na p edcházení onemocn ním. Povinnosti na úseku ochrany zdraví. Za ízení pracovníš azení pracovníš do kategorií. Vyhlášování rizikových prací. Druhy pracovních úraz . Registrace a jejich evidence. Hlášení pracovních úraz a zjiš ování a vyšet ování jejich p í in. Hlášení pracovních úraz a poruch technických za ízení, zjiš ování a vyšet ování jejich p í in.			

16IDOZ	<b>Integrované dozimetrické metody</b>	ZK	2
Integrované dozimetrické metody pevné fáze (filmové, termoluminiscenční, radiofotoluminiscenční, kolorizační, exoelektronové, lyoluminiscenční, chemické, jaderné emulze), stopové detektory a neutronové, které speciální dozimetrické metody (k emisíková dioda a dozimetrické metody na principu albedo neutronové), výhody a nevýhody různých systémů, metody sekundární standardizace dávek fotonové, elektronové a neutronové, zaměřené na aplikace v osobní dozimetrii a dozimetrii prostředí.			
16INZ	<b>Informatika ve zdravotnictví</b>	KZ	2
Studenti se seznámí se základními zásadami využití informačních technologií ve zdravotnictví. Získají základní znalosti o OS Unix a X-Window, o realizaci a fungování sítí na bázi protokolu TCP/IP, o zásadách a možnostech ukládání a dlouhodobého zálohování dat, o ochraně sítí a dat (včetně osobních) před zneužitím. Dále budou seznámeni s možnostmi získávání, zpracování a ukládání obrazových dat se zaměřením na medicínské aplikace, s používanými formáty souborů pro medicínské účely (DICOM), s uspořádáním medicínských počítačových sítí (PACS) a se systémy monitorování pacientů. Posledním tématem je využití výpočetní techniky pro zpracování statistických dat (se zaměřením na klinická data a epidemiologické studie). Součástí předem tu je cvičení k vybraným tématům.			
16KLD	<b>Klinická dozimetrie</b>	ZK	2
Specifické požadavky na dozimetrické klinických svazků záření a na měření z radiačního hygienického hlediska, absolutní a relativní dozimetrie v etně pístrojového vybavení, přehled možných metod, dozimetrie in-vivo v etně pístrojového vybavení, její možnosti a omezení, optimalizace a snížení nežádoucích dávek při rentgenových vyšetřeních, stanovení dávek na základě znalosti aktivity aplikovaného radiofarmaka.			
16MCRF	<b>Metoda Monte Carlo v radiační fyzice</b>	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 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	<b>Mikrodozimetrie</b>	ZK	2
Základní charakteristiky procesu přenosu energie ionizujícího záření látkovému prostředí, důležitost nepružných srážek nabitých částic, excitace 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, mřížková energie. Mikrodozimetrie a biologický účinek záření, mikrodozimetrie a ochrana před zářením, aj.			
16MEIZ	<b>Metrologie ionizujícího záření</b>	Z,ZK	4
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), porovnávání měření; metrologický zákon a příslušné předpisy.			
16MER	<b>Metody měření a vyhodnocení ioniz. záření</b>	ZK	2
Přednáška zahrnuje metodiku zpracování signálů z různých typů detektorů ionizujícího záření, spektroskopické systémy, zpracování naměřených spekter a přehled další elektroniky v tomto typu experimentálních zařízeních.			
16NMKP	<b>Nukleární medicína-klinická praxe</b>	Z	4
Praxe v oblasti radiologické techniky v nukleární medicíně organizovaná se smluvními partnery v nemocnicích. Získání základní představy o náplni činnosti a odpovědnosti radiologického technika na pracovišti, seznámení se s klinickým prostředím a jeho specifika. Praktická cvičení z rutinních (dozimetrických a jiných) úkolů pod vedením zkušeného radiologického technika příslušné fyzika. Příklady praktických cvičení: prostorové rozlišení gama kamery (vnitřní, celkové, s rozptýlujícím prostředím), energetické rozlišení gama kamery, vnitřní prostorová linearita gama kamery (diferenciální, integrální), mrtvá doba gama kamery (vnitřní, s rozptýlujícím prostředím), homogenita gama kamery (diferenciální, integrální, vnitřní, celková)...			
16OAF1	<b>Obecná anatomie a fyziologie člověka 1</b>	Z,ZK	4
Organizace živých systémů, nebuněčné a buněčné organismy, prokaryotní a eukaryotní buňka. Molekulární a buněčná biologie. Biopolymery. Molekulární genetika. Buněčný cyklus, mitóza, jejich regulace. Obecná anatomie člověka. Základy lékařského názvosloví. Přehled tkání. Skelet. Anatomie svalů a orgánů. Trávicí ústrojí a jeho fyziologie. Dýchací ústrojí a fyziologie dýchání. Vylučovací a pohlavní ústrojí.			
16OAF2	<b>Obecná anatomie a fyziologie člověka 2</b>	Z,ZK	4
Srdce a fyziologie srdce činnosti. Obecná anatomie cév, hlavní tepny těla, přehled žil a fyziologie krve, srážení krve. Přehled nervů. CNS. Zrakové ústrojí a fyziologie zrakového ústrojí. Sluchové a vestibulární ústrojí a fyziologie sluchu a rovnováhy. Kůže, žlázy s vnitřní sekrecí.			
16PAFZ1	<b>Patologie, anatomie a fyziologie v zobrazovacích metodách 1</b>	ZK	2
Aplikovaná anatomie, topografická anatomie a klinická anatomie v radiologii. Patologicko - radiologické korelace jednotlivých oblastí. Dávka x rozlišení x patologicko - radiologické korelace - snaha o "histologickou" diagnostiku ve světle ochrany před zářením. Technické možnosti radiologických metod a jejich využití při radiologicko - anatomicko - patologických korelacích. Postprocessing zpracování obrazu a topografická anatomie.			
16PAFZ2	<b>Patologie, anatomie a fyziologie v zobrazovacích metodách 2</b>	ZK	2
Seznámení posluchače s problémy patologie v zobrazovacích metodách, s obecným systémem v etně 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 (MRI, PET).			
16PDZ	<b>Praktikum z detekce a dozimetrie ionizujícího záření</b>	KZ	5
Předem tu je zaměřeno na seznámení studentů se základy práce se spektrometrickými detektory, TL dozimetrickými, gelovými dozimetrickými, ionizačními komorami, scintilátory, zdroji záření a příslušnou elektronikou a softwarem. Prohloubí se praktické povahou o charakteru interakcí ionizujícího záření v látce a efektech, jež toto záření vyvolává.			
16RAO	<b>Radiační ochrana</b>	ZK	4
Cíle předem tu je seznámení studentů s problematikou radiační ochrany, a to s důrazem na obecné principy. Základem předem tu je aktuální ICRP Doporučení 103 a dokumenty vymezující radiační ochranu na území České republiky a EU. Předem tu 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	<b>Radiobiologie</b>	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 reparační procesy; subbuněčnou a buněčnou citlivostí a odezvou na ozáření; fyzikálními, biologickými a chemickými modifikátory odezvy buňky na ozáření; s teoriemi a modely buněčné odpovědi a radiační biologií normálních a neoplastických tkání.			
16RDKP	<b>Rentgenová diagnostika-klinická praxe</b>	Z	4
Praxe v oblasti radiologické techniky v rentgenové diagnostice organizovaná se smluvními partnery v nemocnicích. Získání základní představy o náplni činnosti a odpovědnosti radiologického technika na pracovišti, seznámení se s klinickým prostředím a jeho specifika. Praktická cvičení z rutinních (dozimetrických a jiných) úkolů pod vedením zkušeného radiologického technika příslušné fyzika. Příklady praktických cvičení: parametry a specifika jednotlivých typů rentgenových přístrojů (zubní, panoramatický, skigrafický, skiaskopický, monografický, CT), nastavení správných parametrů vyšetření, testy prováděné v rámci zkoušek dlouhodobé stability a provozní spolehlivosti, optimalizace zobrazovacího procesu, kontrola vyvolávání, přímé měření pacientských dávek (pomocí TLD), nepřímé měření pacientských dávek (pomocí měření IK, DAP, polovodičové svazky + přímé měření)			

16REL	<b>Radia ní efekty v látce</b>	ZK	2
Historie radiolýzy, stopa, stadia radiolýzy, reak ní kinetika, radia ní chemický výt žek, experiment v radiolýze, klasické metody, pulzní radiolýza, EPR, p echodné produkty radiolýzy, excitované stavy, solvatované elektrony, volné radikály, radiolýza plyn , vody, vodných roztok , organických kapalin, radiolýza pevných látek, iontových krystal , polymer , skel, kov a slitin, radia ní technologie, sterilizace, sí ování a degradace polymer , ošet ování potravin.			
16RFNM	<b>Radiologická fyzika-nukleární medicína</b>	Z,ZK	3
Základní principy NM, radiounklidy a radiofarmaka - produkce, požadavky a charakteristiky, aktivita a fyzikální vlastnosti radionuklid v NM; Detekce ionizujícího zá ení v NM; Scintigrafie - gamakamera, kolimátory, parametry gamakamery, optimalizace. Kvalita obrazu v NM. Tomografické zobrazování v NM - SPECT, PET - detektory, st ádání a rekonstrukce obraz , rekonstruk ní algoritmy, korekce na zeslabení, p íklady klinických aplikací. Po íta ové zpracování dat v NM. ízení kvality - parametry p ístroj a metody jejich m ení. Stanovení radia ní zát že pacient - kompartmentová analýza, dozimetrie vnit ní zát í , odhad efektivní dávky, metody snížení dávek. Diagnostické metody in-vivo a in-vitro. Radia ní ochrana pacienta, personálu a ve ejnosti.			
16RFRD	<b>Radiologická fyzika-rentgenová diagnostika</b>	Z,ZK	3
P edm t se zabývá fyzikálními a fyzikáln -technickými aspekty rentgenové diagnostiky, je vysv tlena funkce rentgenového zá ízení, vznik rentgenového obrazu, u in n p ehled jednotlivých zobrazovacích metod a jsou diskutovány problémy radia ní ochrany a dozimetrie v rentgenové diagnostice.			
16RFRT1	<b>Radiologická fyzika-radioterapie 1</b>	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.			
16RFRT2	<b>Radiologická fyzika-radioterapie 2</b>	Z,ZK	3
P edm t se zabývá pokro ílými technikami radioterapie. D raz je kladen na radiobiologické modelování, algoritmy pro výpo et dávky, radioterapii ízenou obrazem a matematické metody uplat ující se v radioterapii (optimalizace, korekce na nehomogenitu).			
16RTKP1	<b>Radioterapie-klinická praxe 1</b>	Z	2
Praxe v oblasti radiologické techniky v radioterapii organizovaná se smluvn zajišt ními partnery v nemocnicích.			
16RTKP2	<b>Radioterapie-klinická praxe 2</b>	Z	2
Praxe v oblasti radiologické techniky v radioterapii organizovaná se smluvn zajišt ními partnery v nemocnicích.			
16SEM1	<b>Seminá 1</b>	Z	2
Studenti mohou vyslechnout prezentace výzkumných projekt student doktorského studia.			
16SEM2	<b>Seminá 2</b>	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.			
16SPDO	<b>Spektrometrie v dozimetrii</b>	ZK	3
Nápl a aplikace spektrometrie ionizujícího zá ení, vlastnosti a parametry spektrometrických systém (zá ení alfa, zá ení beta, zá ení gama a X), použití výpo tové techniky pro analýzu spekter, optimalizace kalibra ních metodik, nejnov jší jaderná data a další pot ebné konstanty, podrobné charakteristiky a parametry spektrometrických systém s polovodi ovými a scintila ními detektory.			
16TZP	<b>Technické a zdravotnické právní p edpisy</b>	Z	2
Cílem p edm tu je získání p ehledu o technických a zdravotnických právních í jiných p edpisech spojených s používáním zdravotnických p ístroj využívajících ionizující zá ení a/nebo jadernou energii p í poskytování zdravotní pé e. Problematika posuzování shody, uvedení na trh, po ízení, uvedení do provozu, používání, údržby, servisu a evidence zdravotnických prost edk a problematika klinického hodnocení a klinických zkoušek ("Zákon o technických požadavcích na výrobky", "Zákon o zdravotnických prost edcích", "Zákon o metrologii", "Atomový zákon" a související p edpisy, sm rnice ES, související normy - SN, EN, ISO). Dále "Zákon o zdravotních službách", "Zákon o specifických zdravotních službách", "Systém speciální zdravotní pé e o osoby ozá ené p í radia ními nehodách", ... Legislativa radiologických zdravotnických povolání: "Zákony o neléka ských a léka ských zdravotnických povoláních" a související p edpisy, v etn systému pregraduálního, specializa ního a celoživotního vzd lávání, atestace, registrace. Indika ní kritéria pro zobrazovací metody a standardy radiologických léka ských postup , v .zp sob stanovení a hodnocení dávek pacient , a jejich klinické audity			
16UAZ	<b>Úvod do aplikací ionizujícího zá ení</b>	ZK	2
Historický vývoj aplikací, p ehled interakce zá ení s látkou, zdroje ionizujícího zá ení pro aplikace, detektory a vyhodnocovací zá 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.			
16USRJ	<b>Úvod do systému ízení jakosti ve zdravotnictví</b>	Z	2
Získání základní orientace v problematice managementu jakosti, zavád ní systém ízení jakosti ve zdravotnickém zá ízení, seznámení se základními požadavky norem ISO ady 9000 - Systém managementu jakosti, a ISO 17025 - Všeobecné požadavky na zp sobilost zkušebních a kalibra ních laborato í, seznámení se s požadavky totálního managementu kvality (TQM). Pro normy ISO ve zdravotnictví zavádíme, rozdíl mezi akreditací a certifikací zdravotnického zá ízení, p íprava a vlastní postup certifiká ního / akredita ního procesu ve zdravotnickém zá ízení.			
16VURF1	<b>Výzkumný úkol 1</b>	Z	6
Student na základ zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuáln zadané téma po dobu 2 semestr .			
16VURF2	<b>Výzkumný úkol 2</b>	KZ	8
Student na základ zadání práce a pod vedením školitele zpracovává individuáln zadané téma po dobu 2 semestr .			
16VYPD	<b>Vybrané partie z dozimetrie</b>	ZK	2
Lineární vysokonap ové urychlova e, lineární vysokofrekven ní urychlova e, urychlova e na bázi cyklotronu, mikrotron, betatron, elektronové a protonové synchrotrony, zdroje elektron a iont pro urychlova e, ter íky. Metodika 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 zá ízení. 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.			
16ZED	<b>Zpracování experimentálních dat</b>	ZK	2
Statistické metody pro zpracování experimentálních dat; jednorozm rná data; kalibrace; regrese; vícerozm rná data			
16ZPP	<b>Základy první pomoci</b>	Z	2
Cvi ení z první pomoci jsou koncipovány tak, aby obsáhly v tšinu spektra naléhavých situací, které mohou nastat p í vykonávání povolání í v b žných situacích a umožnily poslucha í po jejich absolvování tyto samostatn ešit.			
18MMC	<b>Metoda Monte Carlo</b>	Z	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 09. 03. 2021 v 08:10 hod.