

## Věstník MZd ČR, částka 4/2011

Vzdělávací program

oboru

RADIAČNÍ ONKOLOGIE

### **1 Cíl specializačního vzdělávání**

### **2 Minimální požadavky na specializační vzdělávání**

**2.1** Základní interní kmen - v délce minimálně 24 měsíců

**2.2** Vlastní specializovaný výcvik - v délce minimálně 36 měsíců

**2.3** Teoretická část vzdělávacího programu

### **3 Rozsah požadovaných teoretických znalostí a praktických dovedností, seznam požadovaných výkonů**

**3.1** Rozsah požadovaných teoretických znalostí a praktických dovedností prokazatelných na konci výcviku v rámci základního interního kmene

**3.2** Rozsah požadovaných teoretických znalostí a praktických dovedností prokazatelných na konci specializovaného výcviku

### **4 Všeobecné požadavky**

### **5 Hodnocení specializačního vzdělávání**

### **6 Charakteristika činností, pro které absolvent specializačního vzdělávání získal způsobilost**

### **7 Charakteristika akreditovaného pracoviště (AP)**

**7.1** Akreditované pracoviště

**7.2** Vysvětlivky - požadavky na pracoviště

### **8 Programy povinných vzdělávacích aktivit a personální a technické vybavení pro jejich realizaci**

**8.1** Charakteristika vzdělávacích aktivit

#### 1 Cíl specializačního vzdělávání

Cílem specializačního vzdělávání v oboru radiační onkologie je získání specializované způsobilosti osvojením potřebných teoretických znalostí a praktických dovedností v oblasti prevence, diagnostiky, terapie a podpůrné léčby u nemocných s nádorovým onemocněním.

Radiační onkologie je samostatný obor klinické medicíny, který se zabývá prevencí, diagnostikou a terapií zhoubných nádorů se zaměřením na teorii a praxi léčebné aplikace ionizujícího záření. Vychází z vědeckých poznatků biologie nádorů, radiobiologie, radiofyziky a farmakologie, které aplikuje v léčbě řady chorobných stavů, především však zhoubných nádorů.

Hlavní náplní oboru je léčba zhoubných nádorů a některých nenádorových onemocnění především s využitím ionizujícího i neionizujícího záření a systémové protinádorové léčby (chemoterapie, biologická terapie, hormonální terapie). Nedílnou součástí oboru je podpůrná léčba, poléčebné sledování a symptomatická léčba.

Cílem specializačního vzdělávání v oboru radiační onkologie je teoreticky připravit a prakticky vyškolit lékaře v oboru radiační onkologie do takové úrovně, aby byl schopen samostatné práce. Lékař po absolvování specializačního vzdělávání v radiační onkologii je připraven k praktické aplikaci jednotlivých modalit specifické onkologické léčby, především však ke stanovení léčebné strategie v multidisciplinárním týmu odborníků.

Radiační onkolog má teoretické a praktické předpoklady pro předávání znalostí a zkušeností ve formě výuky; je seznámen se základními principy klinického výzkumu.

## 2 Minimální požadavky na specializační vzdělávání

Podmínkou pro zařazení do specializačního vzdělávání v oboru radiační onkologie je získání odborné způsobilosti k výkonu povolání lékaře ukončením nejméně šestiletého prezenčního studia na lékařské fakultě, které obsahuje teoretickou a praktickou výuku v akreditovaném magisterském studijním programu všeobecné lékařství.

Specializační vzdělávání se uskutečňuje při výkonu lékařského povolání formou celodenní průpravy v rozsahu odpovídajícím stanovené týdenní pracovní době podle ustanovení §83 zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů.

Specializační vzdělávání může probíhat jako rozvolněná příprava, to je při nižším rozsahu, než je stanovená týdenní pracovní doba. V tomto případě celková délka, úroveň a kvalita nesmí být nižší než v případě celodenní průpravy.

Stáže v základním interním kmeni mohou být absolvovány v libovolném pořadí.

Podmínkou pro získání specializované způsobilosti v oboru radiační onkologie je zařazení do oboru, absolvování základního interního kmene (24 měsíců), specializovaného výcviku (36 měsíců) a úspěšné složení atestační zkoušky. Celková doba specializačního vzdělávání je minimálně 5 let, z toho

### 2.1 Základní interní kmen - v délce minimálně 24 měsíců

Část I.

#### a) všeobecná povinná praxe

Akreditované pracoviště	Počet měsíců
anesteziologie a intenzivní medicína <a href="#">1</a> , <a href="#">2</a> ) - lůžkové oddělení resuscitační a intenzivní péče	2
chirurgie <a href="#">1</a> , <a href="#">3</a> ) - lůžkové oddělení všeobecné chirurgie (s minimálním počtem 35 lůžek)	2
vnitřní lékařství <a href="#">1</a> , <a href="#">4</a> ) - standardní interní lůžkové oddělení s neselektovaným příjmem nemocných	2

**b) povinná praxe v oboru kmene**

Akreditované pracoviště	Počet měsíců
vnitřní lékařství <a href="#">1</a> , <a href="#">4</a> , <a href="#">5</a> - standardní interní lůžkové oddělení s neselektovaným příjmem nemocných s akreditací I. nebo II. typu	12
klinická onkologie <a href="#">1</a> , <a href="#">6</a> nebo radiační onkologie <a href="#">1</a> , <a href="#">7</a> - lůžkové oddělení	6
z toho radiační onkologie <a href="#">1</a> , <a href="#">7</a>	min. 3

Výcvik probíhá na standardních interních pracovištích, resp. klinikách s nepřetržitým a neselektovaným příjmem nemocných a dostatečně velkým spádovým územím, která získala akreditaci nejméně pro interní kmen. Pracoviště disponují náležitým personálním a přístrojovým vybavením a zázemím pro školení. Všeobecná povinná praxe i povinná praxe v oboru kmene probíhá na příslušných pracovištích téže nebo i jiné nemocnice, která získala akreditaci. Požadavky vzdělávacího programu je možné splnit na více akreditovaných pracovištích, pokud je nezajistí v celém rozsahu mateřské pracoviště.

**2.2 Vlastní specializovaný výcvik - v délce minimálně 36 měsíců**

Postup do specializovaného výcviku je podmíněn splněním všech požadavků stanovených pro výcvik v rámci základního interního kmene (včetně úspěšného absolvování povinného interního kurzu).

Probíhá na akreditovaných pracovištích pro specializační vzdělávání v oboru radiační onkologie a dalších oborech.

Část II.

**a) povinná praxe**

Akreditované pracoviště	Počet měsíců
radiační onkologie <a href="#">1</a> <a href="#">7</a> - terapeutická aplikace ionizujícího záření	33
z toho	min. 3
praxe na brachyterapii	
praxe na pracovišti s lineárním urychlovačem provádějícím	
radikální radioterapii min. 9	
radioterapie v kombinaci s chemoterapií, biologickou terapií a hormonální terapií	6
specializační předatestační stáž	2 týdny
klinická onkologie <a href="#">1</a> , <a href="#">6</a> - terapeutická aplikace chemoterapie, biologické terapie a hormonální terapie	3

Studium dalších modalit specifické onkologické léčby, zejména léčby podpůrné a paliativní, je nedílnou součástí specializovaného výcviku.

Na závěr specializační předatestační stáže absolvuje školenec písemný test z teoretických znalostí.

## 2.3 Teoretická část vzdělávacího programu

Část III.

### b) účast na vzdělávacích aktivitách - povinná

Kurzy, semináře	Počet dní
kurz Prevence škodlivého užívání návykových látek a léčba závislostí <a href="#">8)</a>	1
kurz Radiační ochrana pro aplikující odborníky <a href="#">9)</a>	30 hodin
kurz Novinky z vnitřního lékařství <a href="#">10)</a>	5
kurz Radiační onkologie <a href="#">10)</a> (možno absolvovat během základního interního kmene nebo během specializovaného výcviku)	30 hodin

### c) účast na vzdělávacích aktivitách - doporučená

Kurzy, semináře, přednášková a publikační činnost	Délka trvání
doporučené jsou další odborné akce pořádané Institutem postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví (dále jen „IPVZ“) nebo Českou internistickou společností ČLS JEP (dále jen „ČIS ČLS JEP“) nebo Českou onkologickou společností ČLS JEP (dále jen „ČOS ČLS JEP“) nebo Společností radiační onkologie, biologie a fyziky ČLS JEP (dále jen „SROBF ČLS JEP“) nebo Českou lékařskou komorou (dále jen „ČLK“) nebo akreditovanými pracovišti atd.	v rozsahu min. 20 hod.
nebo absolvování alespoň jednoho mezinárodního edukačního kurzu v radiační onkologii nebo radiobiologii (ESTRO - European Society for Therapeutic Radiology and Oncology, IAEA - International Atomic Energy Agency, apod.)	1 týden

3 Rozsah požadovaných teoretických znalostí a praktických dovedností, seznam požadovaných výkonů

Nedílnou součástí vzdělávacího programu je vedení záznamu o provedených výkonech (logbook) a průkazu odbornosti lékaře (specializační index). Potvrzené výkony musí být doložitelné ve zdravotnické dokumentaci. Počet výkonů uvedený v logbooku je stanoven jako minimální. Předpokládá se absolvování nebo asistence u takového počtu výkonů, aby školenec zvládl danou problematiku jak po teoretické, tak i po praktické stránce.

### **3.1 Rozsah požadovaných teoretických znalostí a praktických dovedností prokazatelných na konci výcviku v rámci základního interního kmene**

Teoretické znalosti a praktické dovednosti - 6 měsíců specializačního vzdělávání (všeobecná povinná praxe)

Anesteziologie a intenzivní medicína - 2 měsíce praxe na akreditovaném pracovišti I. nebo II. typu pod přímým odborným dohledem školitele

#### **Teoretické znalosti**

Obsah anesteziologické péče (předanestetické vyšetření, příprava před anestezií, premedikace; základní odborné postupy celkové anestezie; základní odborné postupy místního znecitlivění; zásady péče o pacienta po anestezii, hodnocení míry zotavení, zjištění a zvládnutí běžných komplikací; zásady pooperační analgesie).

Znalosti základů patofyziologie, patogeneze, diferenční diagnostiky a první pomoci u stavů ohrožení života či poruchy základních životních funkcí.

Základní typy znecitlivění, jejich možnosti a rizika.

Rozšířená péče o poraněné Advanced Trauma Life Support (ATLS).

Provoz pracovišť oboru anesteziologie a intenzivní medicína; vedení zdravotnické dokumentace.

#### **Praktické dovednosti**

Provádění základní a rozšířené neodkladné resuscitace.

Rozpoznání a hodnocení závažnosti stavů náhlé poruchy zdraví či selhání základních životních funkcí.

Poskytnutí lékařské první pomoci u stavů ohrožení života či poruchy základních životních funkcí.

Provedení základních výkonů - zajištění periferního žilního katetru; zabezpečení volných dýchacích cest polohou hlavy; uložení do stabilizované polohy na boku.

#### **Kompetence po absolvování praxe**

Rozpoznání a hodnocení závažnosti stavů náhlé poruchy zdraví či selhání základních životních funkcí.

Poskytnutí lékařské první pomoci u stavů ohrožení života či poruchy základních životních funkcí.

Provedení základních výkonů - zajištění periferního žilního vstupu, zabezpečení volných dýchacích cest polohou hlavy, uložení do stabilizované polohy na boku.

Provedení rozšířené neodkladné resuscitace.

Vedení zdravotnické dokumentace.

Chirurgie - 2 měsíce praxe (včetně 1 ústavní pohotovostní služby týdně) na akreditovaném pracovišti I. nebo II. typu pod přímým odborným dohledem školitele

### **Teoretické znalosti**

Základní znalosti obecné a speciální chirurgie.

Základy ošetření popálenin, omrzlin a chemických poranění.

Rozdíly v praktické chirurgii dle věkových kategorií.

### **Praktické znalosti**

Anamnéza a fyzikální vyšetření.

Provoz ambulancí a lůžkového oddělení; vedení zdravotnické dokumentace.

Indikace k ambulantním, urgentním i elektivním chirurgickým výkonům.

Asistence u ambulantních vyšetřovacích i léčebných postupů, asistence při běžných operacích.

Předoperační příprava nemocných.

Zásady asepse a antiseptiky, příprava operačního pole a mytí se k operaci.

Náležitosti provedení lokální a celkové anestezie.

Základní pooperační péče a monitorace vitálních funkcí.

Přítomnost při vyšetření a ošetřování poranění kostí, kloubů a měkkých tkání, včetně imobilizace.

Indikace a interpretace základních laboratorních a zobrazovacích metod.

Prevence a terapie tromboembolické nemoci.

Předoperační a pooperační rehabilitace.

Technika podání krevní transfúze a krevních derivátů, prevence a léčení potransfúzních komplikací.

Prevence a základní ošetření dekubitů.

Základní vyšetření a diferenční diagnostika náhlých příhod břišních a hrudních.

Základní postupy při diagnostice a léčení polytraumat.

### **Praktické dovednosti**

Vyšetření hlavy, hrudníku, končetin a břicha (včetně per rectum).

Zavedení nasogastrické sondy, močového katetru, odběr biologického materiálu.

Zavedení periferního žilního katetru, péče o centrální žilní katetr, včetně podávání infúzních roztoků.

Injekční techniky - s.c., i.m., i.v., i.d.

Obvazová technika, různé způsoby imobilizace.

Základní technika ošetření a šití povrchových ran.

Péče o stomie.

### **Kompetence po absolvování praxe**

Odebírání anamnézy a provedení fyzikálního vyšetření pacienta.

Zavádění nasogastrické sondy, močového katetru, odběr biologického materiálu.

Zavedení periferního žilního katetru, péče o centrální žilní katetr, včetně podávání infúzních roztoků.

Aplikace injekcí s.c., i.m., i.v., i.d.

Podávání krevní transfúze a krevních derivátů.

Ošetřování nekomplikovaných poranění kůže a podkoží (včetně lokální anestezie a šití).

Asistence při chirurgických operačních výkonech.

Základní ošetření popálenin, omrzlin, chemického a radiačního poranění.

Převazy chirurgických ran a aplikace obvazové techniky.

Vedení zdravotnické dokumentace.

Vnitřní lékařství - 2 měsíce praxe na akreditovaném pracovišti I. nebo II. typu pod přímým odborným dohledem školitele

### **Teoretické znalosti**

Základy problematiky vnitřních nemocí.

Specifika onemocnění ve vyšším věku.

### **Praktické znalosti**

Anamnéza a fyzikální vyšetření.

Provoz ambulancí a lůžkového oddělení; vedení zdravotnické dokumentace.

Nejčastěji se vyskytující vnitřní nemoci, klinické projevy, diagnostika, léčba a prevence.

Základní vyšetřovací metody.

Indikace a interpretace základních laboratorních a zobrazovacích metod.

Technika podání krevní transfúze a krevních derivátů, prevence a léčení potransfúzních komplikací.

Nejčastěji používané skupiny léčiv v léčbě vnitřních nemocí.

Akutní stavy ve vnitřním lékařství.

### **Praktické dovednosti**

Provedení komplexního interního vyšetření.

Zavedení periferního žilního katetru, péče o centrální žilní katetr, včetně podávání infúzních roztoků.

Injekční techniky - s.c., i.m., i.v., i.d.

Zavedení nasogastrické sondy, močového katetru, odběr biologického materiálu, odsávání sekretu z dýchacích cest.

### **Kompetence po absolvování praxe**

Odebírání anamnézy a provedení fyzikálního vyšetření pacientů.

Aplikace injekcí s.c., i.m., i.v., i.d.

Zavedení periferního žilního katetru, péče o centrální žilní katetr, včetně podávání infúzních roztoků.

Zavedení nasogastrické sondy, odběr biologického materiálu.

Podávání krevní transfúze a krevních derivátů.

Vedení zdravotnické dokumentace.

Teoretické znalosti a praktické dovednosti - 1. a 2. rok specializačního vzdělávání (povinná praxe v oboru kmene)

Vnitřní lékařství - 12 měsíců praxe na akreditovaném pracovišti I. nebo II. typu pod přímým odborným dohledem školitele

### **Teoretické znalosti**

Průběžné rozšiřování a prohlubování znalostí o klinice, diagnostice, léčbě a prevenci vnitřních nemocí s důrazem na:

- diferenciální diagnostiku a léčbu běžných infekcí, včetně zásad antibiotické politiky,
- specifika onemocnění vyššího věku,
- nejčastější choroby jednotlivých orgánů,
- poruchy vnitřního prostředí,
- polymorbidity a polymedikace,



- integrační a koordinační funkce vnitřního lékařství.

### **Praktické znalosti**

Rozpoznávání a postupy u nejčastěji se vyskytujících vnitřních chorob, zejména u akutních interních příhod.

Základní hodnocení RTG hrudníku a EKG, výsledků laboratorních vyšetření, indikace, kontraindikace, nežádoucích účinků a dávkování nejčastěji používaných léčiv.

### **Praktické dovednosti**

Komplexní interní vyšetření.

Aplikace injekcí s.c., i.m., i.v., i.d., včetně podávání infúzních roztoků, transfúzí krve a krevních derivátů.

Zavedení periferního žilního katetru (10x), péče o centrální žilní katetr, měření CŽT.

Zavedení nasogastrické sondy, močového katetru.

Výplach žaludku.

Odsávání sekretu z dýchacích cest.

Defibrilace.

Kardiopulmonální resuscitace.

Punkce hrudníku.

Punkce ascitu.

Radiační onkologie a klinická onkologie - 6 měsíců praxe na akreditovaném pracovišti pod přímým odborným dohledem školitele

### **Teoretické znalosti**

Základy radiobiologie, zevní radioterapie a brachyterapie, základy systémové terapie, vedlejší účinky protinádorové léčby.

### **Praktické znalosti**

Pod dohledem lékařů se specializovanou způsobilostí v oboru radiační onkologie se účastní plánování a simulace léčby zářením.

Pod dohledem lékařů se specializovanou způsobilostí v oboru klinická onkologie se účastní rozvah k indikaci systémové terapie.

Kompetence lékaře vykonávat níže uvedené činnosti samostatně pod konzultačním vedením po ukončení základního interního kmene

Provedení vyšetření a příjem pacientů, vedení zdravotnické dokumentace.

Předkládání návrhu na další diagnostický a léčebný postup.

Propouštění pacientů.

Vykonávání ústavní pohotovostní služby.

Provádění dalších činností a výkonů v rámci specializačního výcviku tak, jak jsou uvedeny ve vzdělávacím programu a logbooku.

Provedení rozšířené neodkladné resuscitace.

Základy medikamentní léčby.

Kontroly pacientů během onkologické léčby.

### **3.2 Rozsah požadovaných teoretických znalostí a praktických dovedností prokazatelných na konci specializovaného výcviku**

#### **Teoretické znalosti**

##### Základní vědy

Každý školenec specializačního vzdělávání má získat teoretické znalosti (**úroveň 1 - teorie**) nebo teoretické znalosti a praktické dovednosti (**úroveň 2 - teorie a praxe**), uvedené v seznamu níže uvedených subjektů základních věd, vztahujících se k radiční onkologii.

##### Biologie nádorů

Terminologie a techniky molekulární biologie (1), dědičnost nádorů (1), genetika nádorů (1), proliferace, buněčný cyklus, imortalizace a apoptóza nádorových buněk (1), DNA replikace (1), angiogeneze (1), metastazování a invaze (1), přenos (transdukce) signálů (1), genomové udržovací mechanismy v prevenci nádorů (1), mikroprostředí a vztah nádor-nositel (1), nové formy terapie nádorů: biologická terapie, cílená terapie, genová terapie a jiné (1). Staging a klinická klasifikace nádorů (2).

##### Radiobiologie

#### **Teoretické znalosti**

Interakce záření a živé hmoty na molekulární úrovni (1), poškození nukleových kyselin (1), buněčná úroveň - mechanismy úmrtí buněk (1), reparace radičního poškození (1), křivky přežití buněk (1), radiobiologie normálních tkání (1), radiobiologie solidních nádorů a leukémií (1), kyslíkový efekt, látky zvyšující radiosenzitivitu a radioprotektory (1), kombinace radioterapie a cytotoxické chemoterapie, biologické léčby a hormonoterapie (1), prediktivní testy (1), biologický ekvivalent dávky (Gy, ekv, Sv) (1), radiosenzitivita, radioresponzibilita, radiokurabilita (1).

#### **Teoretické znalosti a praktické dovednosti**

Čas-dávka-frakcionace, LET (2), radiobiologické principy v praxi (2), akutní a pozdní reakce normálních tkání (2), terapeutická odpověď nádorů (2), modifikace účinku záření (2).

## Základy radiologické fyziky

### **Teoretické znalosti**

Struktura atomu (1), vlastnosti korpuskulárního a elektromagnetického záření (1), radioizotopy (1), terapeutické RTG přístroje (1), hadronová terapie (1), kobaltové ozařovače (1), brachyterapeutické systémy (1), cyklotron (1), synchrotron (1), mikrotron (1), algoritmy kalkulace dávky 2D systémů (1), algoritmy kalkulace dávky 3D systémů (1), princip 4D plánování (1), principy, technické aspekty a aplikace konformní radioterapie a IMRT - intenzity modulated radiotherapy (1), technické aspekty IMRT (1), IGRT (image guided radiation therapy), spirálová tomoterapie, adaptivní radioterapie (1), speciální techniky (stereotaktická radioterapie a radiochirurgie, celotělové ozařování - TBI a TSEI, radioterapie dětského věku, terapie kyvem aj.) (1), hypertermie (1), základy klinické dozimetrie (absolutní-standardizační, relativní-fantomová, in vivo) (1).

### **Teoretické znalosti a praktické dovednosti**

Radioaktivní rozpad (přeměna) (2), lineární urychlovače (2), dávková distribuce (2), specifikace cílového objemu (2), specifikace dávky v teleterapii (Gy) (2), specifikace dávky v brachyterapii (kerma) (2), 3D plánování, virtuální a CT-simulace (2).

### Radiační ochrana

#### **Teoretické znalosti**

Obecná filozofie, ALARA (1), stochastické a deterministické efekty (1), riziko indukce sekundárních tumorů (1), faktory radiační zátěže (1), legislativa pro pracoviště se zdroji ionizujícího záření („atomový“ zákon, prováděcí vyhlášky) (1), evropská legislativa (1), „evidence based“ v radioprotekci (1).

#### **Teoretické znalosti a praktické dovednosti**

Ekvivalentní dávka - tkáňový faktor radiační zátěže (2), limity ozáření (obecné, pro radiační pracovníky, studenty, odvozené, autorizované (2)).

### Zobrazování a cílový objem

#### **Teoretické znalosti**

Stanovení cílového objemu (1), zobrazovací metody a technologie (1), zobrazovací metody používané u konkrétní choroby (1), vývoj v zobrazování (1).

#### **Teoretické znalosti a praktické dovednosti**

Používaná zobrazování v plánování radioterapie (2), determinace cílového objemu v klinické praxi (2), definice a stanovení cílových objemů - GTV, CTV, PTV, TV a DVH, a odpovídající ICRU doporučení (2).

### Cytotoxická, hormonální a biologická terapie

#### **Teoretické znalosti**

Indikace terapie cytotoxickými látkami (1), klasifikace cytotoxických látek (1), mechanismus účinku látek s cytotoxickým efektem (1), farmakokinetika látek s

cytotoxickým efektem (1), posouzení léčebné odpovědi (1), vedlejší účinky (1), principy hormonální manipulace u hormonálně dependentních nádorů (1), principy aplikace biologické terapie (1), hodnocení nových antineoplastických látek (1).

### **Teoretické znalosti a praktické dovednosti**

Aplikace látek s cytotoxickým efektem (2), principy kombinace cytotoxických látek s jinými modalitami specifické onkologické léčby (2), podpůrná terapie (2).

Klinický výzkum a hodnocení terapeutických výsledků

### **Teoretické znalosti**

Design klinické studie (1), typy klinických studií (1), interpretace a analýza klinických výsledků (1), testování statistické významnosti (1), unifaktoriální/multifaktoriální analýza (1), meta-analýza (1), pilotní studie, předběžné výsledky, posun stadií, podvody v analýze (1).

### **Teoretické znalosti a praktické dovednosti**

Hodnocení terapeutické odpovědi a toxicity (2), life-table analýza (2), specifická, senzitivita, validita, statistická síla (2), úroveň důkazů (2), jak popisovat, prezentovat a interpretovat vědecká data (2).

Základy managementu a ekonomické aspekty radiační onkologie

Jak kalkulovat náklady, jak definovat pracovní zátěž, predikce potřeb radioterapie, recyklace technologie a odpisy, likvidace toxických materiálů, vztah nákladu a efektu radioterapie, vztah nákladu a efektu cytotoxické chemoterapie a modifikátorů biologické odpovědi.

### **Z ostatních oborů**

#### **Vnitřní lékařství**

Znalosti v rozsahu povinného interního základu.

#### **Radiologie a zobrazovací metody**

Orientační zhodnocení RTG, CT a NMR snímků a nálezů i ostatních zobrazovacích metod.

#### **Speciální onkologie - postižení orgánů**

Hlava a krk

#### **Teoretické znalosti**

Štítná žláza (1), ostatní (1).

#### **Teoretické znalosti a praktické dovednosti**

Larynx (2), dutina ústní (2), orofarynx (2), hypofarynx (2), nasofarynx (2), slinné žlázy (2).

Gastrointestinální trakt

**Teoretické znalosti**

Tenké střevo (1).

**Teoretické znalosti a praktické dovednosti**

Jícen (2), žaludek (2), tlusté střevo/rektum (2), anus (2), žlučové cesty (2), játra (2), pankreas (2).

Plíce/mediastinum

**Teoretické znalosti a praktické dovednosti**

Nemalobuněčný karcinom plic (2), malobuněčný karcinom plic (2), thymomy a ostatní mediastinální nádory (2), mesoteliom (2).

Kosti a měkké (pojivové) tkáně (2).

Kožní nádory (2).

Nádory mléčné žlázy (2).

Gynekologické nádory

**Teoretické znalosti a praktické dovednosti**

Děložní čípek (2), endometrium (2), vaječníky a vejcovody (2), pochva (2), vulva (2).

Urogenitální trakt

**Teoretické znalosti**

Močovod (1), močová trubice (1), penis (1).

**Teoretické znalosti a praktické dovednosti**

Prostata (2), močový měchýř (2), testes/seminom (2), testes/nonseminom (2), ledviny (2).

Oční nádory (1) a nádory očnice (1).

Lymfomy a leukémie

**Teoretické znalosti**

Celotělové ozáření (1), total-skin irradiation (1).

**Teoretické znalosti a praktické dovednosti**

Hodgkinova choroba (2), nonhodgkinské lymfomy (2), leukémie (2), mnohočetný myelom (2).

Centrální nervový systém (2).

Neznámé primární ložisko (2).

Paliace

### **Teoretické znalosti a praktické dovednosti**

Metastázy do skeletu (2), metastázy do mozku (2), komprese míchy (2), syndrom komprese horní duté žíly (2), obstrukční choroba (2), krvácení (2).

Záchranná léčba (1).

Dětská onkologie (1).

Benigní choroby (1).

Akutní stavy

### **Teoretické znalosti a praktické dovednosti**

Syndrom horní duté žíly (2), syndrom komprese míšňní (2), akutní metabolický rozvrat (2), leukopenie a terapie neutropenické horečky (2), akutní infekce (2).

Posudková činnost u onkologicky nemocných

posuzování pracovní neschopnosti pacientů se solidními nádory,

posuzování pracovního zařazení pacientů se solidními nádory.

Specialista v radiační onkologii je obecně medicínsky vzdělán a měl by ovládat:

etiologii, patogenezi a epidemiologii nádorů,

zásady prevence, screeningu, časně detekce a edukace populace,

zásady terapie prekanceróz,

patologii nádorů, cytologii a klasifikaci,

radioterapii, cytotoxickou chemoterapii, biologickou léčbu, hormonální manipulaci, ostatní léčebné modalit y a kombinovanou léčbu teoreticky a prakticky,

postavení chirurgie v komplexní diagnostice a léčbě onkologicky nemocného,

postavení zobrazovacích metod v diagnostice, intervenci a sledování onkologických onemocnění,

zásady poléčebného sledování a terapii relapsu (záchrannou léčbu), paliativní léčbu,

strukturu a organizaci onkologie.

Kompetence lékaře vykonávat uvedené činnosti samostatně po absolvování specializačního vzdělávání v oboru radiační onkologie

Rozpoznání symptomů zhoubného onemocnění (včetně paraneoplastických symptomů).

Specifikace pravděpodobného vývoje choroby na základě znalosti prognostických a prediktivních faktorů.

Stanovení diagnostického programu pro suspektní zhoubný nádor nebo metastázy a provádění staging a klasifikace manifestní malignity.

Provádění prognostického zhodnocení, definice cílů léčby, zvolení strategie léčby.

Naplánování a aplikace optimální radiační terapie a sledování pacienta během a po terapii.

Indikace a aplikace cytotoxické chemoterapie, hormonální léčby nebo biologické léčby a sledování pacienta během této léčby.

Indikace a aplikace podpůrné léčby, symptomatické léčby a terminální péče, a hodnocení jejich efektů.

Diagnostika, stanovení stupně toxicity a léčení vedlejších účinků terapie.

Zhodnocení vlivů léčby na kvalitu života.

Adekvátní komunikace s pacientem trpícím nádorovým onemocněním a jeho nejbližšími.

Zvládnutí obecné psychické reakce na krize a na terminální stadium choroby.

Schopnost praktikovat terapii v souladu s platnými právními předpisy, lékařskou etikou a právy pacienta.

#### 4 Všeobecné požadavky

#### **Absolvent specializačního vzdělávání:**

musí znát standardní dokumentaci používanou v oboru - chorobopis a denní dekurs, list o prohlídce mrtvého, návrh lázeňského léčení, hlášení onkologické, hlášení některých infekčních nemocí, hlášení o pracovním úrazu, hlášení nežádoucího účinku léčivých přípravků, náležitosti lékařské zprávy, dokumentaci pro potřeby zdravotních pojišťoven,

dosáhne potřebné úrovně schopností pro komunikaci s pacienty, příbuznými i spolupracovníky,

má základní znalosti posudkového a revizního lékařství, lékařské etiky, právních předpisů platných ve zdravotnictví, organizace zdravotnické služby a ekonomiky zdravotnictví,

osvojí si provozní a administrativní činnosti a management týmové práce,

osvojí si základy počítačové techniky jako prostředku pro ukládání a vyhledávání dat, odborných informací a komunikace.

#### 5 Hodnocení specializačního vzdělávání

Specializační vzdělávání probíhá pod vedením přiděleného školitele na akreditovaném pracovišti.

### a) Průběžné hodnocení školitelem

Vedoucí akreditovaného pracoviště přidělí každému účastníkovi specializačního vzdělávání školitele, který vypracuje plán školicích akcí, jejichž absolvování je jedním z předpokladů přístupu k atestační zkoušce. Každý účastník specializačního vzdělávání má logbook dokumentující jeho terapeutickou zkušenost. Logbook je kontinuálně hodnocen školitelem (minimálně 1x měsíčně), vedoucí akreditovaného pracoviště reviduje jednotlivé logbooky minimálně 2x ročně.

### b) Kritéria pro vydání certifikátu o absolvování základního interního kmene vzdělávacího programu

absolvování všeobecné povinné praxe a povinné praxe v oboru kmene potvrzené všemi školiteli s příslušnou specializovanou způsobilostí na akreditovaném pracovišti (viz tab. Část I.), v rozsahu stanoveném vzdělávacím programem, v délce minimálně 24 měsíců,

předložení potvrzení o provedených výkonech v logbooku,

absolvování povinného kurzu Novinky z vnitřního lékařství po základním interním kmeni a dalších školicích akcích.

### c) Předpoklad přístupu k atestační zkoušce

potvrzení o absolvování praxe potvrzené všemi školiteli se specializovanou způsobilostí,

předložení potvrzení o provedených kompletních výkonech v logbooku,

absolvování povinných školicích akcí,

vypracování písemné práce/projektu na téma zadané školitelem,

získání „Oprávnění zvláštní odborné způsobilosti k vykonávání činností zvláště důležitých z hlediska radiační ochrany“ (vykonávání soustavného dohledu nad dodržováním požadavku radiační ochrany jako dohlížející osoba na radioterapeutických pracovištích a vykonávání soustavného dohledu nad dodržováním požadavků radiační ochrany jako osoba s přímou odpovědností za radiační ochranu na radioterapeutických pracovištích),

potvrzení o absolvování kurzů, vědeckých a vzdělávacích akcí (viz tab. Část III.).

### d) Vlastní atestační zkouška

**praktická část** - vyšetření pacienta, vyplnění příslušné dokumentace, stanovení terapeutické rozvahy, strategie a taktiky léčby, příprava ozařovacího plánu včetně provedení lokalizace na simulátoru, zakreslení cílových objemů, rizikových orgánů a návrh ozařovacího plánu,

**teoretická část** - tři odborné otázky, obhajoba písemné práce.

6 Charakteristika činností, pro které absolvent specializačního vzdělávání získal způsobilost

Získání specializace v oboru radiační onkologie opravňuje lékaře k poskytování onkologické



péče, která zahrnuje prevenci, diagnostiku, indikace a provádění specifické onkologické léčby (radiační, cytotoxické, hormonální, biologické a podpůrné).

Koordinace komplexní onkologické péče ve spolupráci s ostatními specialisty.

Dispenzarizace onkologicky nemocných.

Konziliární činnost v celé šíři základního oboru.

Vzdělávání a výzkum v základním oboru.

#### 7 Charakteristika akreditovaného pracoviště (AP)

Pracoviště zajišťující výuku školenců musí být akreditováno (ustanovení §13 zákona č. 95/2004 Sb.). Pracoviště musí zajistit školenci absolvování vzdělávacího programu. K tomu slouží řádné a plné zapojení školence do práce včetně účasti na ústavních pohotovostních službách a dále umožnění studia a pobytu na jiném akreditovaném pracovišti poskytujícím část přípravy, která není dostupná na vlastním pracovišti. Minimální kritéria AP jsou dána splněním odborných, provozních, technických a personálních předpokladů.

Nedílnou součástí žádosti o udělení akreditace je plán atestační přípravy školence.

### 7.1 Akreditované pracoviště

#### Personální požadavky

Vedoucí AP/školitel má nejvyšší vzdělání v oboru radiační onkologie a min. 10 let výkonu povolání lékaře v oboru specializace nebo specializovanou způsobilost v oboru radiační onkologie, z toho alespoň 5 let od získání specializované způsobilosti a s minimálním úvazkem 1,0.

Poměr školitel/školenec - 1:2.

Školitel dokládá svou způsobilost při žádosti o akreditaci pracoviště profesním životopisem a přehledem svých odborných a pedagogických aktivit v posledních 5 letech.

Spolu se žádostí je nutno předložit plán plnění povinností stanovených vzdělávacím programem. Pokud pracoviště zajišťuje více než jednu část, vždy výukový plán předkládá.

#### Charakteristika pracoviště

Pracoviště radiační onkologie provádějící radikální léčbu splňují následující kritéria:

- minimálně 500 nových pacientů se zhoubným nádorem ročně, centrum má zajištěno systematické ověřování a hodnocení lékařských radiologických postupů za účelem zlepšení kvality a výsledků péče o pacienty (klinický audit - viz Vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb.); pracoviště má k dispozici lůžkové oddělení, počet lůžek závisí na

množství léčených pacientů a velikosti spádové oblasti; příprava cytostatik v souladu se zákonem č. 378/2007 Sb. a vyhláškou MZ č. 84/2008 Sb.; přímá dostupnost jednotky intenzivní péče,

- nepřetržitá dostupnost následujících služeb: hematologie a transfúzní stanice, biochemie, konvenční rentgenová diagnostika, sonografie, CT, endoskopie, magnetická rezonance,
- dostupnost služeb v pracovní den: CT pro plánování radioterapie, sonografie včetně echokardiografie, vasografie, mikrobiologie, antibiotické centrum, histopatologie,
- dostupnost konziliárních služeb: nepřetržitě anesteziologie a intenzivní medicína, chirurgie, vnitřní lékařství, pneumologie a ftizeologie, otorinolaryngologie, gynekologie a porodnictví, neurologie, urologie, psychiatrie; v pracovní době oftalmologie, zubní lékařství, ortopedie.

### **Materiální a technické vybavení**

Přístrojové a další základní technické vybavení nutné k provádění radikální zevní radioterapie:

- počítačový tomograf (CT) s možností převedení obrazů v elektronické formě do plánovacího systému,
- plánovací systém, umožňující trojrozměrnou definici cílových objemů a objemu rizikových orgánů, který je vybavený dostatečnou kapacitou pro archivaci ozařovacích plánů za dobu životnosti tohoto systému,
- plánování radioterapie pomocí koplanárních i nonkoplanárních ozařovacích polí,
- zadávání vykrývacích bloků, případně pozici vícelamelového kolimátoru, algoritmus pro 3D výpočet distribuce dávky, radioaktivním zdrojem,
- RTG přístroj pro lokalizaci aplikátorů - pojízdný rentgen s TV monitorem a kamerou nebo simulátor, případně přístup na CT a MR,
- vyvolávací automat (pokud se nepoužívá přímý přenos dat),
- plánovací systém se zařízením pro zadávání dat o aplikaci,
- TV okruh a dorozumívací zařízení mezi pokojem pacienta a pracovní sester,
- dozimetrické vybavení pro absolutní dozimetrii, která obsahuje etalon a pracovní měřidla pro všechny typy používaných svazků; vybavení pro relativní fantomovou dozimetrii; měřidla pro radiační ochranu v rozsahu dle potřeb pracoviště; měřidla a pomůcky odpovídající instalovaným ozařovačům a simulátoru dle platných doporučení SÚJB a umožňující provádět na daném pracovišti měření dle metodik posouzených SÚJB,
- nezávislý dozimetr pro kontrolu průběhu aplikace v pokoji pacienta,
- pohotovostní kontejner a náradí pro případnou manipulaci se zdrojem při havárii,
- anesteziologický přístroj, zařízení pro sterilizaci nástrojů a aplikátorů, negatoskopy,

- dostatečný sortiment aplikátorů kompatibilních s automatickým afterloadingem,
- dostatečný sortiment instrumentária, lokalizační můstek,
- vhodný transportní prostředek pro převoz pacienta mezi aplikačním sálem a lůžkem,
- přídatné stínící zástěny na pokoji pacienta pro případ havárie.

### **Požadované výkony**

Pracoviště zajišťuje výkony radikální, paliativní radioterapie a brachyterapie v plném rozsahu (viz Národní radiologické standardy/radioterapie; www.srobf.cz ).

### **Vědecko - výzkumná činnost AP**

AP rozvíjí výzkumnou činnost, jeho pracovníci publikují odborná sdělení v domácích i zahraničních časopisech a podílejí se na řešení výzkumných úkolů. Školenc by se měl seznámit během své přípravy se zásadami vědecké práce, měl by mít možnost seznámit se s výzkumnou činností pracoviště, případně se i na ní podílet.

Přístup k odborné literatuře, včetně el. databází (zajištění vlastními prostředky nebo ve smluvním zařízení).

### **7.2 Vysvětlivky - požadavky na pracoviště**

- 1) Pracoviště je akreditováno pro společné stáže vzdělávacího programu tohoto i jiného oboru v rámci vlastního zdravotnického zařízení nebo smluvního zařízení.
- 2) Pracoviště musí splňovat podmínky stanovené vzdělávacím programem anesteziologie a intenzivní medicína, a to v části: „akreditované pracoviště I. typu“.
- 3) Pracoviště musí splňovat podmínky stanovené vzdělávacím programem chirurgie, a to v části „akreditované pracoviště I. typu“.
- 4) Pracoviště musí splňovat podmínky stanovené vzdělávacím programem vnitřní lékařství, a to v části „akreditované pracoviště I. typu“.
- 5) Pracoviště musí splňovat podmínky stanovené vzdělávacím programem vnitřní lékařství, a to v části „akreditované pracoviště II. typu“.
- 6) Pracoviště musí splňovat podmínky stanovené vzdělávacím programem klinická onkologie, a to v části „akreditované pracoviště I. nebo II. typu“.
- 7) Pracoviště musí splňovat podmínky stanovené vzdělávacím programem radiační onkologie, a to v části „akreditované pracoviště“.
- 8) ...v jakémkoli vzdělávacím programu.
- 9) ... absolvování se týká pouze lékařů, kteří při výkonu povolání přicházejí do styku se

zdroji ionizujícího záření, realizují lékařské ozáření a pracují jako aplikující odborníci.

10) ...v uvedeném vzdělávacím programu.

8 Programy povinných vzdělávacích aktivit a personální a technické vybavení pro jejich realizaci

## 8.1 Charakteristika vzdělávacích aktivit

### 8.1.1 Program kurzu Prevence škodlivého užívání návykových látek (NL) a léčba závislostí

Předmět	Minimální počet hodin
Škodlivé užívání NL a závislostí na NL v ČR.	1
Přehled NL zneužívaných v ČR a jejich vlastností.	1
Zdravotní aspekty škodlivého užívání NL a závislostí na NL.	1
Problematika škodlivého užívání NL a závislostí na NL ve specifických podmínkách jednotlivých medicínských oborů, možnosti prevence.	2
Přehled specifických léčebných modalit pro osoby škodlivě užívající NL a závislé.	1
Právní aspekty související se zneužíváním NL a závislostmi na NL.	1
Závěr kurzu, diskuse.	1
Celkem	8

### Personální a technické zabezpečení kurzu Prevence škodlivého užívání návykových látek (NL) a léčba závislostí

#### Personální zabezpečení

Lektoři se specializovanou způsobilostí nebo zvláštní odbornou způsobilostí v oboru návykové nemoci a praxí nejméně 5 let v oboru, případně se specializovanou způsobilostí ve vyučované problematice.

#### Technické zabezpečení

Učebna pro teoretickou výuku s příslušným vybavením.

### 8.1.2 Program kurzu Radiační ochrana (RO) pro aplikující odborníky

<b>Předmět</b>	<b>Minimální počet hodin</b>
Veličiny a jednotky v RO (stručné základy fyziky ionizujícího záření, dávka, osobní dávkový ekvivalent, ekvivalentní dávka efektivní dávka).	1
Biologické účinky ionizujícího záření (IZ) (stochastické, nestochastické účinky, závislost účinku na dávce, hodnoty dávkových prahů, příklady koeficienty rizika, lékařský dohled nad radiačními pracovníky).	2
Cíle a principy RO (základní cíle RO, základní principy RO, specifika lokálního ozáření (LO) ve vztahu k principům, diagnostické referenční úrovně (DRÚ), systém RO v ČR - návaznost na mezinárodní doporučení).	1
Přehled zdrojů ozáření populace a specifika LO (přírodní zdroje ozáření, umělé zdroje ozáření, podíl lékařského ozáření, principy regulace jednotlivých složek ozáření).	1
Způsoby ochrany před externím ozářením a příklady jejich aplikace (ochrana stíněním - příklady (ochranné soustavy pracovišť, ochranné pomůcky, filtrace RTG svazku,...), ochrana vzdáleností - příklady (ohnisková vzdálenost (OK) u pacienta, vzdálenost personálu od zdroje = ozářené plochy na pacienta, ...), ochrana časem + příklady (zkracování doby skiaskopie, pulzní skiaskopie, neopakování expozic, ...).	1
Fyzikální aspekty ovlivňující dávku pacienta (provozní parametry přístroje, kvalita RTG svazku (velikost filtrace), vzdálenost OK a velikost ozářeného pole, regulační programy AEC, AERC pro různé druhy vyšetření).	1
Základní legislativní požadavky na LO (Atomový zákon, požadavky na způsobilost a vzdělávání pracovníků v ionizujícím záření, odpovědnost radiologického fyzika, dohlížející osoby a osoby s přímou odpovědností při zajištění požadavků RO, požadavky na personální a technické vybavení, výběr vhodných RTG zařízení pro daný účel, diagnostické referenční úrovně (DRÚ), návaznost na Národní radiologické standardy (NRS).	1
Účinky ionizujícího záření na živé systémy, charakter deterministických a stochastických účinků. Veličiny a jednotky používané pro potřeby radiační ochrany.	1
Systém radiační ochrany, aplikace základních principů radiační ochrany do soudobé koncepce a legislativy EU a ČR.	1
Specifický charakter lékařského ozáření, velikosti dávek pacientů pro typické radiologické postupy.	1
Typy rentgenových přístrojů.	1
Zásady pro uplatňování požadavků radiační ochrany pacientů při provádění a řízení zdravotnických výkonů s použitím zdrojů ionizujícího záření - optimalizace radiační ochrany při lékařském ozáření (diagnostické referenční úrovně, princip optimalizace dávky ALARA).	1

Praktické metody ochrany radiačních a ostatních pracovníků, ostatních pacientů a obyvatel při využívání zdrojů ionizujícího záření ve zdravotnickém zařízení (kontrolované a sledované pásmo, systém monitorování, vedení dokumentace, program zabezpečování jakosti).	2
Odpovědnost za zajištění požadavků radiační ochrany při využívání zdrojů ionizujícího záření v lékařství: úloha indukujícího lékaře, aplikujícího odborníka, radiologického fyzika.	2
Standardní operační postupy a jejich význam pro snižování dávky.	7
Nejčastější chyby aplikujících odborníků při posuzování vhodnosti diagnostického či terapeutického ozáření. Odhad a hodnocení dávek na plod, konzultace k vybraným otázkám RO, požadavky na zajištění jakosti na RTG dg. pracovištích.	6
Celkem	30

### Personální a technické zabezpečení kurzu Radiační ochrana pro aplikující odborníky

#### Personální zabezpečení

Lékaři se specializovanou způsobilostí v oboru radiologie a zobrazovací metody a praxí nejméně 5 let v oboru, případně se specializovanou způsobilostí ve vyučované problematice.

Radiologický fyzik.

Další odborníci, kteří se zabývají problematikou radiační ochrany.

Garantem kurzu musí být lékař s nejvyšším vzděláním v oboru a 10 let výkonu povolání v oboru specializace.

Účastníci kurzu obdrží současně s pozvánkou do kurzu na CD učební texty k seznámení s tématy, což umožní ve stanovené době probrat tak rozsáhlou a náročnou problematiku.

#### Technické zabezpečení

Učebna pro teoretickou výuku s příslušným vybavením.

Počítačová učebna pro závěrečné testování znalostí. Pro objektivní hodnocení je nezbytné pracovat alespoň s ověřeným kvazistandardizovaným testem.

#### 8.1.3 Program kurzu Novinky z vnitřního lékařství

Předmět	Minimální počet hodin
Novinky v diagnostice a léčbě kardiovaskulárních chorob, zejména: akutní koronární syndromy, arteriální hypertenze, plicní embolie, ischemická choroba dolních končetin, prevence kardiovaskulárních chorob.	6

Aktuální pohledy na neodkladnou resuscitaci. Požadavky anesteziologa na předoperační vyšetření.	3
Novinky v diagnostice a léčbě gastrointestinálních chorob, zejména: vředová choroba žaludku a duodena, krvácení do trávicí trubice, karcinom tračnicku, idiopatické střevní záněty, choroby pankreatu, infekční hepatitidy, jaterní cirhóza.	4
Aktuální pohledy na diagnostiku a léčbu chirurgických náhlých příhod břišních, hrudních a cévních (pro internisty).	2
Aktuální pohled na diagnostiku a léčbu nejběžnějších plicních chorob, zejména: karcinom plic, bronchiální astma a obstrukční plicní nemoc, chronická respirační insuficience, tuberkulóza.	3
Choroby krevní: přehled s důrazem na novinky v oboru, zejména: anémie, krevní transfúze a krevní deriváty, poruchy koagulace, hematologické malignity.	3
Aktuální pohled na diagnostiku a léčbu nejběžnějších nefrologických chorob.	2
Aktuální problémy v endokrinologii, se vztahem k chorobám sledovaným internistou.	2
Aktuální pohled na diagnostiku a léčbu diabetu (pro internisty).	2
Aktuality v přístupu k revmatologickým chorobám (pro internisty).	2
Aktuální problémy v diagnostice a léčbě geriatrických pacientů a jejich řešení.	2
Aktuality v neurologii, zejména přístup k cévním mozkovým příhodám.	2
Novinky v racionalizaci preskripce a nežádoucích účincích léků.	1
Pracovní lékařství a toxikologie: aktuální přehled pro internisty.	1
Celkem	35

## Personální a technické zabezpečení kurzu Novinky z vnitřního lékařství

### Personální zabezpečení

Lékaři se specializovanou způsobilostí v oboru vnitřní lékařství, nebo specializovanou způsobilostí ve vyučované problematice a praxí nejméně 10 let v oboru.

Garant kurzu má nejvyšší vzdělání v oboru a nejméně 10 let praxe výkonu povolání lékaře v oboru specializace.

### Technické zabezpečení

Učebna/posluchárna pro teoretickou výuku s příslušným vybavením.

Počítačová učebna pro závěrečné testování znalostí.

### 8.1.4 Program kurzu Radiační onkologie

<b>Předmět</b>	<b>Minimální počet hodin</b>
Biologie nádorů a radiobiologie	6
Nádorová biologie, molekulární biologie, kontrola buněčného cyklu.	2
Radiační a lékové poškození na molekulární a buněčné úrovni, reparace.	2
Populační radiobiologie, radiobiologie zdravých tkání.	2
Radiologická fyzika	6
Interakce záření s hmotou, dozimetrie.	2
Zdroje záření v radioterapii, přístrojové vybavení.	2
Plánování radioterapie, zajištění kvality.	2
Zevní radioterapie a brachyterapie	6
Principy a techniky zevní radioterapie a brachyterapie.	2
Klinická aplikace zevní radioterapie a brachyterapie, toxicita léčby.	2
3D-CRT, IMRT, IGRT, 3D brachyterapie, CT/MR plánování brachyterapie.	2
Cytotoxická chemoterapie, biologická terapie, hormonální terapie	6
Mechanismus účinku protinádorových léků, základní skupiny léčiv.	2
Klinická aplikace chemoterapie, biologické terapie, hormonální terapie, kombinace s radioterapií.	2
Toxicita protinádorové farmakoterapie a možnosti jejího ovlivnění.	2
Hodnocení výsledků léčby, lékařská statistika	6
Data, hypotézy, srovnávání skupin, základní testy, analýza přežití.	2
Základní ukazatele výsledků léčby, hodnocení toxicity, kvalita života.	2
Interpretace výsledků klinických studií.	2
Celkem	30

#### Personální a technické zabezpečení kurzu Radiační onkologie

##### Personální zabezpečení



Lékaři se specializovanou způsobilostí v oboru radiační onkologie.

Lektoři se specializací v oboru radiologická fyzika.

Garant kurzu má nejvyšší vzdělání v oboru a nejméně 10 let praxe výkonu povolání lékaře v oboru specializace.

### **Technické zabezpečení**

Učebna/posluchárna pro teoretickou výuku s příslušným vybavením.

EPI S