

Tematické okruhy ke státní závěrečné zkoušce (SZZ)
v bakalářském studijním oboru Radiologický asistent
bakalářského studijního programu B5345 „Specializace ve zdravotnictví”

Dle čl. 7 odst. 3 Směrnice děkana pro realizaci bakalářských a navazujících magisterských studijních programů na Českém vysokém učení technickém v Praze - Fakultě biomedicínského inženýrství pro daný akademický rok stanovuje děkan na základě návrhu vedoucího katedry zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva níže uvedené tematické okruhy.

Tematické okruhy jsou v souladu s obsahem schválené žádosti MŠMT o akreditaci 3 letého bakalářského studijního oboru Radiologický asistent ze 17. července 2013 pod č. j. MŠMT/16562/2013, a dále se souhlasným stanoviskem MZ ČR ze dne 13. března 2013 pod č. j. MZDR4470/2013/VZV. Tematické okruhy jsou koncipovány jako nezbytné minimum znalostí, vědomostí a dovedností, které jsou nutné pro úspěšné uplatnění absolventa oboru Radiologický asistent.

Státní závěrečná zkouška (SZZ) se skládá z obhajoby bakalářské práce a z teoretické zkoušky státnicových předmětů. SZZ probíhají v termínech podle časového plánu příslušného akademického roku. Studenti v první fázi absolvují obhajobu bakalářské práce a po té zkoušku ze státnicových předmětů. Zkouška ze státnicových předmětů je zahájena vylosováním otázky, která se skládá z dílčích otázek (2 otázky z předmětu Zobrazovací a nezobrazovací diagnostické a terapeutické postupy v radiodiagnostice a v nukleární medicíně; 1 otázka z předmětu Ozařovací postupy v radioterapii; 1 otázka z předmětu Radiobiologie, radiační ochrana a základy dozimetrie). Nejsou však vyloučeny ani otázky, které přímo souvisí s obsahem osnov teoretických a průpravných předmětů. Otázky pokládají členové komise, popř. člen komise určený předsedou komise.

SZZ v bakalářském oboru Radiologický asistent se skládají z:

- ✓ obhajoby bakalářské práce
- ✓ z teoretické zkoušky předmětů:
 - Zobrazovací a nezobrazovací diagnostické a terapeutické postupy v radiodiagnostice a v nukleární medicíně,
 - Ozařovací postupy v radioterapii,
 - Radiobiologie, radiační ochrana a základy dozimetrie.

Obhajoba bakalářské práce

Obhajoba bakalářské práce probíhá v den teoretické (ústní) SZZ před zkouškou ze státnicových předmětů. Student má připravenou prezentaci své práce v PowerPointu, která doplní výklad. Po prezentaci jsou přečteny posudky vedoucího práce a oponenta, včetně přidělených otázek. Celou část obhajoby bakalářské práce uzavrou otázky členů komise.

Teoretická zkouška ze státnicových předmětů – viz tematické okruhy

TEMATICKÉ OKRUHY K SZZ Z PŘEDMĚTU Zobrazovací a nezobrazovací diagnostické a terapeutické postupy v radiodiagnostice a v nukleární medicíně

1. Možnosti diagnostického zobrazení páteře. Projekce, CT a MR.
2. Možnosti diagnostického zobrazení lebky – extrakraniál. Projekce, CT a MR.
3. Možnosti diagnostického zobrazení lebky – intrakraniál. Projekce, včetně kostí skalních, CT a MR.
4. Možnosti diagnostického zobrazení krku a krční páteře. Projekce, CT a MR.
5. Možnosti diagnostického zobrazení orgánů a skeletu dutiny hrudní. Projekce, CT a MR.
6. Možnosti diagnostického zobrazení orgánů dutiny břišní. Projekce, CT a MR.
7. Možnosti diagnostického zobrazení uropoetického systému.

8. Možnosti diagnostického zobrazení tenkého a tlustého střeva.
9. Možnosti diagnostického zobrazení pánve a pánevních orgánů. Projekce, CT a MR.
10. Ultrasonografie – princip vzniku základních typů UZ obrazů, využití při zobrazení různých orgánů a cévního systému.
11. Možnosti diagnostického zobrazení jater a žlučových cest, a portálního řečiště.
12. Nevaskulární intervenční výkony. Přehled, metodika, použité RTG přístroje.
13. Nevaskulární intervenční výkony. Přehled, instrumentarium, asistence.
14. Endovaskulární intervenční výkony na viscerálních tepnách a tepnách končetin.
15. Intervenční výkony na intrakraniálním řečišti.
16. Diagnostické zobrazování pomocí CT – fyzikální principy, radiační ochrana.
17. Možnosti diagnostického zobrazení koronárních tepen. Koronarografie, CT a MR.
18. Možnosti diagnostického zobrazení při diagnóze polytraumatu. Trauma screening, polytrauma protokol.
19. Možnosti diagnostického zobrazení cévního systému – tepenné řečiště.
20. Možnosti diagnostického zobrazení a terapeutických výkonů na žilním řečišti.
21. Asistence při vaskulárních intervenčních výkonech. Instrumentarium, metodika, přístroje
22. Principy digitálního zobrazování, vznik RTG obrazu, možnosti postprocesingového zpracování, archivace a přenos obrazových dat, PACS.
23. Přístrojová technika v radiodiagnostickém zobrazování – fyzikální principy, princip vzniku a zpracování obrazu, analogové zobrazení.
24. Diagnostické zobrazování dlouhých kostí a kloubů. Projekce, CT a MR.
25. Optimalizace radiační ochrany v radiodiagnostice – konvenční radiologie, CT.
26. Optimalizace radiační ochrany v radiodiagnostice – peroperační metody, DSA.
27. Zvláštnosti diagnostického zobrazení pacientů v dětském věku.
28. Diagnostické zobrazení pomocí MR. Princip metody, typy vyšetření.
29. Kontrastní látky používané v radiodiagnostice.
30. Možnosti zobrazení v mamární diagnostice.
31. Pneumologická diagnostika – metody, radiofarmaka, indikace.
32. Perfuzní scintigrafie plic – princip metody, RF, indikace a hodnocení
33. Perfuze myokardu – princip, RF, zátěžové testy, indikace a význam metody.
34. Nukleární neurologie – perfuzní SPECT mozku, neuroreceptorová scintigrafie, statická scintigrafie.
35. Nukleární endokrinologie – vyšetření příštítných tělísek, neuroendokrinních tumorů a štítné žlázy.
36. Dynamická scintigrafie ledvin – princip, radiofarmaka, indikace.
37. Statická scintigrafie ledvin – princip, radiofarmaka, indikace.
38. Metody nukleární nefrologie, funkční a scintigrafické vyšetření.
39. Diagnostika zánětů metodami NM.
40. Scintigrafie skeletu, způsoby provedení, princip třífázové scintigrafie, indikace.
41. Zvláštnosti při vyšetření dětí v NM, odlišnosti v orgánové distribuci RF.
42. Onkologická diagnostika metodami NM (MIBI, MIBG, Octreoscanu, Tektrotyd).
43. Lymfoscintigrafie, detence sentinelových uzlin.
44. Radiojod v diagnostice a léčbě – akumulární test, scintigrafie benigní a maligní štítné žlázy.
45. Vyšetření GIT scintigrafickými metodami, provedení, klinické využití.
46. Terapie otevřenými zářiči v NM, paliativní léčba metastáz, synovektomie.
47. Veličiny a jednotky charakterizující radionuklidy používané v NM – otevřené a uzavřené zdroje IZ, energie IZ a poločasy přeměn nejčastěji používaných radionuklidů v NM, aktivita, kontaminace zdroji IZ.
48. Zdroje radionuklidů pro NM - jaderný reaktor, urychlovače, eluční generátory.
49. Detektory IZ používané v radiační ochraně v NM – scintilační, plynový, filmový, TL a OSL.
50. Detektory IZ používané v zobrazovací technice – detektory pro SPECT a PET.
51. Radiofarmaka - definice, lékové formy, požadavky na radiofarmaka.
52. Kategorie pracoviště nukleární medicíny (II. a III.), kontrolované pásmo – pravidla pro pobyt v kontrolovaném pásmu.
53. Možnosti radiační ochrany pracovníků NM – limity ozáření, ochranné pomůcky.

TEMATICKÉ OKRUHY K SZZ Z PŘEDMĚTU Ozařovací postupy v radioterapii

1. Buněčný cyklus – popis fází, pojem checkpoint; tkáňová a orgánová radiobiologie – typy tkání.
2. Terapie elektronovým svazkem – indikace, princip, plánování, využití.
3. „4R“ – popis jednotlivých mechanismů.
4. Rentgenová terapie – indikace, princip, plánování, využití.
5. Terapeutický poměr, dávka, dávkový příkon.
6. Protonová terapie – indikace, princip, plánování, využití.
7. Frakcionační režimy – normofrakcionace, hypofrakcionace, hyperfrakcionace, protrakce, akcelerované režimy.
8. Teleterapie vs. Brachyterapie – definice, využití, kombinace modalit, rozdíly.
9. Časná radiační morbidita.
10. Intersticiální brachyterapie – indikace, plánování, využití.
11. Pozdní radiační morbidita, konsekvenční pozdní morbidita.
12. Intrakavitální brachyterapie – indikace, plánování, využití.
13. Lineární urychlovač – princip, konstrukce, možnosti svazků, využití.
14. Intraluminární a povrchová brachyterapie – indikace, plánování, využití.
15. Typy a využití radioizotopů v radioterapii.
16. Rozdělení brachyterapie dle dávkového příkonu – popis jednotlivých typů, využití.
17. Strategie léčby, TNM klasifikace, definice ozařovacích objemů.
18. Manuální vs. automatický afterloading.
19. Zobrazovací systémy pro plánování radioterapie – typy, principy, přínos, výhody.
20. Radioterapie nádorů v oblasti mozku – lokalizace, fixace, ozařovací techniky, kritické orgány, nežádoucí účinky RT.
21. Plánování radioterapie – konformní, inverzní – izocentrum, izodoza, DVH, popis jednotlivých typů, rozdíly.
22. Radioterapie nádorů v ORL oblasti – lokalizace, fixace, ozařovací techniky, kritické orgány, nežádoucí účinky RT.
23. Konformní ozařovací techniky.
24. Radioterapie nádorů v oblasti plic – lokalizace, fixace, ozařovací techniky, kritické orgány, nežádoucí účinky RT.
25. IMRT – typy, plánování, realizace, rozdíl oproti 3D CRT.
26. Radioterapie karcinomu prsu – lokalizace, fixace, ozařovací techniky, kritické orgány, nežádoucí účinky RT.
27. Speciální ozařovací techniky – SAD/SSD techniky, nonizocentrické ozařování, velkoobjemové ozařování.
28. Radioterapie urologických nádorů - lokalizace, fixace, ozařovací techniky, kritické orgány, nežádoucí účinky RT.
29. Celotělové ozařování – indikace, postupy při plánování, frakcionační režim, realizace.
30. Kombinace radioterapie s jinými alternativami léčby – možnosti, využití.
31. Simulátor – konvenční, CT/simulátor – popis, principy, význam, rozdíly.
32. Hypertermie - indikace, princip, plánování, využití.
33. IGRT – megavoltážní, kilovoltážní verifikační systémy (princip, 2D zobrazení, 3D zobrazení, význam)
34. Radioterapie gynekologických nádorů - lokalizace, fixace, ozařovací techniky, kritické orgány, nežádoucí účinky RT.
35. Radioterapie nádorů v oblasti GIT – lokalizace, fixace, ozařovací techniky, kritické orgány, nežádoucí účinky RT.
36. Tomoterapie – princip, přístrojové vybavení, plánování, indikace.
37. Kritické orgány, toleranční dávky.
38. Stereotaktická radioterapie – Cyberknife - indikace, princip, plánování, využití.
39. Stereotaktická radioterapie – Leksellův gamanůž, možnosti lineárního urychlovače - indikace, princip, plánování, využití.

TEMATICKÉ OKRUHY K SZZ Z PŘEDMĚTU Radiobiologie, radiační ochrana a základy dozimetrie

1. Standardní částicový model – kvarky, leptony.
2. Vlastnosti jader, protonové, nukleonové a neutronové číslo, izotop, izobar, izomer a izoton.
3. Jednotlivé typy radioaktivní přeměny.
4. Přirozená a umělá radioaktivní přeměna, rozpadové řady, jaderné reakce.
5. Zákon radioaktivní přeměny, rychlost radioaktivní přeměny, poločas přeměny a příslušné veličiny a jednotky.
6. Zdroje ionizujícího záření podle platné legislativy a podle jejich původu.
7. Generátory radionuklidů a jejich význam v medicíně.
8. Přímá a nepřímá ionizující záření, jejich interakce s látkou.
9. Interakce elektromagnetického záření s látkou.
10. Ionizace, excitace, srážkové, radiační ztráty, brzdná schopnost a dosah.
11. RTG záření, brzdné a charakteristické záření.
12. Zdroje ionizujícího záření, přírodní a umělé, rentgenka.
13. Veličiny charakterizující zdroje ionizujícího záření a veličiny dozimetrie ionizujícího záření IZ.
14. Veličiny používané v radiační ochraně.
15. Fyzikální jednotky v radioterapii a jejich biologické ekvivalenty.
16. Teorie ionizace v dutině.
17. Ionizační komora, proporcionální detektor a GM počítač. Princip detekce pomocí scintilačního detektoru.
18. Detekční metody na stanovení aktivity a emise zdroje.
19. Detekční metody na stanovení dávek.
20. Detektory používané v osobní dozimetrii.
21. Dozimetrie v radioterapii – ionizační dozimetrie, termoluminiscenční dozimetrie, filmová dozimetrie, *in vivo* dozimetrie.
22. Základní mechanismy biologických účinků ionizujícího záření.
23. Účinky IZ na úrovni buněk, tkání a organismu.
24. Deterministické a stochastické účinky ionizujícího záření na lidský organismus.
25. Radiosenzitivita a radiorezistence tkání k ionizujícímu záření.
26. Akutní nemoc z ozáření, akutní lokální změny, nádorová a nenádorová pozdní poškození, genetické změny po ozáření IZ.
27. Možné expozice ionizujícím zářením a kategorie ozáření osob.
28. Principy a cíle radiační ochrany.
29. Základní obecné limity, základní limity pro radiační pracovníky v radiační ochraně.
30. Odvozené limity pro zevní a vnitřní ozáření v radiační ochraně.
31. Základní principy ochrany před vnějším ionizujícím zářením a vnitřní kontaminací.
32. Referenční úrovně, kontrolované a sledované pásmo.
33. Monitorování radiační situace na pracovištích a metody monitorování osob. Osobní dozimetrie, základní typy osobních dozimetrů.
34. Zásady radiační ochrany na pracovištích s RTG zdroji ionizujícího záření.
35. Zásady radiační ochrany na pracovištích nukleární medicíny.
36. Zásady radiační ochrany na pracovištích radioterapie.
37. Zásady ochrany pacientů v diagnostické a intervenční radiologii.
38. Radiační ochrana pacientů.
39. Radiační ochrana personálu.
40. Zdroje radiační zátěže obyvatelstva.
41. Radiační zátěž z umělých zdrojů (mimo zdravotnictví).
42. Radiační zátěž z umělých zdrojů (zdravotnictví).
43. Radiační zátěž z přírodních zdrojů.
44. Zákon č. 263/2016 Sb., v platném znění, o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

45. Vyhláška č. 422/2016 Sb., v platném znění, o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje.
 46. Úloha státu při zajišťování radiační ochrany.
 47. Radioaktivní odpad a jeho třídění.
 48. Radioaktivní odpad ve zdravotnictví.
 49. Radioaktivní stopa, radioaktivní spad.
 50. Radiační havárie a nehoda.
-

V Kladně dne 6. 1. 2020

prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.
děkan fakulty

prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr. h. c.
vedoucí katedry
zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva