



## LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS

PATVIRTINTA  
Kauno medicinos universiteto  
Senato 2004 m. gruodžio 17 d.  
Nutarimu Nr. 3-11

ATNAUJINTA  
2022 m. gegužės 2 d.

### ŠIUOLAIKINĖ KLINIKINĖ RADIONUKLIDINĖ DIAGNOSTIKA IR TERAPIJA

#### DOKTORANTŪROS STUDIJŲ DALYKO PROGRAMA

Dalyko programos koordinatorius:

Radiologijos klinikos doc. dr. Ilona Kulakienė

padalinio pavadinimas, vadovo pareigos, pedagoginis vardas, mokslo laipsnis, vardas, pavardė

parašas

Padaliniai, dalyvaujantys dalyko programoje:

Radiologijos klinika, vadovas prof. dr. Algirdas Basevičius

padalinio pavadinimas, vadovo pedagoginis vardas, mokslo laipsnis, vardas, pavardė

parašas

Kaunas, 2022

### Dalyko programos duomenys

Mokslų sritis	Medicinos ir sveikatos mokslai
Mokslų kryptis (kodas)	Medicina – M 001
Dalyko pavadinimas	Šiuolaikinė klinikinė radionuklidinė diagnostika ir terapija
Programos apimtis	160 val. (6 ECTS)
Paskaitos	44 val.
Seminarai	36 val.
Savarankiškas darbas	80 val.

### Dalyko programos rengimo grupė

Eil. Nr.	Pedagoginis vardas, moksl. laipsnis, vardas, pavardė	Pareigos	Telefonas (darbo)	Elektroninio pašto adresas
1	Doc.dr. Ilona Kulakienė	profesorius	787340	ilona.kulakiene@ismuni.lt
2	Doc. dr. Nemira Jurkienė	docentas	787340	<a href="mailto:nemira.jurkiene@ismuni.lt">nemira.jurkiene@ismuni.lt</a>
3	Dr. Viktoras Rudžianskas	docentas	326196	viktoras.rudzianskas@ismuni.lt
4	Dr. Severina Šedienė	lektorius	326196	severina.sediene@ismuni.lt

### Dalyko programos aprašas:

- Dalyko programos poreikis

Radionuklidinė diagnostika skirtingai nuo kitų radiologinės diagnostikos metodų, yra funkcinis tyrimas ir atspindi ląstelėse vykstančius procesus. Didelė dalis susirgimų ar patologinių būklių yra nustatomos, atmetamos ar patvirtinamos branduolinės medicinos tyrimų dėka. Branduolinė medicina yra ypač svarbi onkologinių ligų diagnostikoje, stadijavime, gydymo planavime (ypač spindulinės terapijos), gydymo efektyvumo vertinime bei atkryčio diagnostikoje. Bet kurios medicinos krypties doktorantams yra būtinos specializuotos šio mokslų žinios tiek klinikinėse, tiek ir eksperimentinėse studijose, vertinant vieno ar kito susirgimo diagnostiką, gydymo efektyvumą ir pan. Branduolinė medicina yra sparčiai besivystanti medicinos sritis, todėl žinios turėtų būti atnaujinamos. Medikams būtina tai žinoti.

- Dalyko programos tikslai:

- Supažindinti su branduolinės medicinos fizikiniais pagrindais, išdėstyti informaciją apie radioaktyvumo ir jonizuojančiosios spinduliuotės vienetus, darbo saugos ir dozimetrijos principus. Išaiškinti jonizuojančiosios spinduliuotės poveikį organizmui (radiobiologijos pagrindus). Supažindinti su spindulinės terapijos pagrindais.
- Apžvelgti šiuolaikinius radionuklidinės diagnostikos tyrimo principus ir metodus, jų reikšmę klinicinei praktikai, pacientų apšvitą tiriant radionuklidais.
- Išmokyti vertinti tyrimų rezultatus bei derinti su klinikiniais ir kitų radiologinių tyrimų rezultatais.
- Išdėstyti gydymo skystaisiais radionuklidais principus, privalumus ir trūkumus. Išmokyti atrinkti pacientus gydymui skystaisiais radionuklidais.

- Dalyko programos sandara, turinys ir studijų metodai

Paskaitos – 44 val.

Seminarai – 36 val.

Savarankiškas darbas – 80 val.

Metodinis programos aprūpinimas – siūlomi 18 literatūros šaltinių (literatūros sąrašas pateiktas priede Nr.1).

### Ivertinimas

Suminis balas – 100 proc.

Jį sudaro:

40 proc. - auditorinio darbo (apklausa seminarų metu),

30 proc. - baigiamojo patikrinimo teorinė užduotis (trys klausimai po 10 proc.),

30 proc. - baigiamojo patikrinimo praktinė užduotis (trys skirtingos praktinės užduotys – scintigramos po 10 proc.).

### **TEORINĖ DALIS**

<b>Eil. Nr.</b>	<b>Paskaitos pavadinimas</b>	<b>Trukmė</b>	<b>Dėstytojas</b>
1.	Radioaktyvumas, radioaktyvumo vienetai, savitasis, tūrinis aktyvumai. Fizikinis (Tfiz), biologinis (Tb) ir efektinis (Tef) skilimo pusperiodžiai. Radioaktyviosios medžiagos suskilimo apskaičiavimas. Alfa, beta radioaktyvumas (elektroninis ir pozitroninis skilimas), elektronų pagavimas, gama spinduliavimas, apsauga. Jonizuojančių spindulių sąveika su medžiaga. Individualios ir stacionarios apsaugos priemonės, leidžiamos apšvitos dozės, natūrali, profesinė, diagnostinė apšvita. Skyriaus darbo organizavimas.	2 val.	Prof. dr. Ilona Kulakienė
2.	Branduolinėje medicinoje naudojamų radioizotopų gamybos būdai, jų fizikinės charakteristikos, pritaikymas klinikinėje praktikoje. Radiofarmacinių preparatų farmakokinetika, jų ruošimas, charakteristikos, taikymas diagnostiniams tyrimams ar pacientų gydymui. Šiuolaikiniai jonizuojančiosios spinduliuotės nustatymo būdai, dozimetrai, radiografai, gama kameros, SPECT-KT, PET-KT. Scintigrafinių vaizdų ir PET-KT gavimo principai.	2 val.	Prof. dr. Ilona Kulakienė
3.	Spindulinės terapijos planavimo principai, fizikiniai aspektai. Radiologinių vaizdų integracija į spindulinio gydymo planavimą.	2 val.	Doc. dr. Viktoras Rudžianskas
4.	Skydliaukės ir prieskydinių liaukų radionuklidiniai tyrimai. Tirotoksikozės ir skydliaukės vėžio gydymas radiojodu (I-131), indikacijos ir kontraindikacijos, pacientų paruošimas, I-131 dozės apskaičiavimas, radiacinės saugos principai.	2 val.	Lekt. dr. Severina Šedienė
5.	Sarginio limfmazgio scintigrafija sergantiesiems galvos-kaklo navikais. Tyrimo principai, tyrimo atlikimo metodika, SPECT-KT atlikimo ir vertinimo principai.	2 val.	Lekt. dr. Severina Šedienė

6.	PET-KT reikšmė sergantiesiems galvos-kaklo navikais: indikacijos, kontraindikacijos, tyrimo atlikimo principai, vertinimo kriterijai.	2 val.	Lekt. dr. Severina Šedienė
7.	Galvos-kaklo vėžio spindulinio gydymo planavimas remiantis pozitronų emisijos tomografijos (PET) vaizdais. Rigidiškų vaizdų suliejimo metodika. Modulinio intensyvumo spindulinė terapija ir stereotaksinė spindulinė terapija.	2 val.	Doc. dr. Viktoras Rudžianskas
8.	Inkstų radionuklidinių tyrimų indikacijos ir kontraindikacijos. Radiofarmaciniai preparatai naudojami inkstų dinaminiais ir statiniams radionuklidiniams tyrimams, jų savybės, farmakokinetika, scintigramų atlikimo metodikos. Pacientų paruošimas tyrimui. furozemido, kaptoprilio mėginiai, tiriamojo apšvita. Netiesioginė cistografija, indikacijos.	2 val.	Doc. dr. Nemira Jurkienė
9.	PET-KT reikšmė šlapimo išskyrimo sistemos bei sėklidžių piktybinių navikų išplitimo vertinime bei atkryčio diagnostikoje	2 val.	Doc. dr. Nemira Jurkienė
10.	Ventiliacinė ir perfuzinė plaučių scintigrafija, naudojami radiofarmakologiniai preparatai, jų dozės, indikacijos ir kontraindikacijos, tyrimų privalumai ir trūkumai.	2 val.	Doc. dr. Nemira Jurkienė
11.	Sergančiųjų plaučių vėžiu tyrimas PET-KT metodu: išplitimo įvertinimas, švitinimo tūrio optimizavimas, atkryčio diagnostika. Sergančiųjų sarkoidoze tyrimas PET-KT metodu; indikacijos, kontraindikacijos, diagnostiniai kriterijai.	2 val.	Doc. dr. Nemira Jurkienė
12..	Širdies radionuklidiniai tyrimai, indikacijos, kontraindikacijos, privalumai ir trūkumai, apšvitos dozės. Naudojami radiofarmakologiniai preparatai. Miokardo gyvybingumo vertinimas pozitronų emisijos tomografijos (PET) metodu.	2 val.	Prof. dr. Ilona Kulakienė
13..	Virškinamojo trakto radionuklidiniai tyrimai. Indikacijos, naudojami radiofarmaciniai preparatai, tyrimų atlikimo metodikos, pacientų paruošimas. Kraujavimo iš virškinamojo trakto vietos nustatymas.	2 val.	Prof. dr. Ilona Kulakienė
14.	PET-KT reikšmė sergantiesiems virškinamojo trakto piktybiniais navikais.	2 val.	Prof. dr. Ilona Kulakienė
15.	Skeleto sistemos radionuklidiniai tyrimai. Tyrimo principai, indikacijos ir kontraindikacijos, privalumai ir trūkumai. Skeleto PET-KT su NaF, FDG ir kitais radiofarmaciniais preparatais: indikacijos, kontraindikacijos, vaizdų vertinimo ypatybės. Kaulinių metastazių gydymas skystaisiais radionuklidais.	2 val.	Doc. dr. Nemira Jurkienė
16.	Infekcinių susirgimų diagnostikai naudojami radiofarmaciniai preparatai, jų charakteristikos. PET-KT reikšmė infekcinių-uždegiminių ligų diagnostikoje. Tyrimų	2 val.	Prof. dr. Ilona Kulakienė

	indikacijos, kontraindikacijos, plokštuminių skenavimų, SPECT-KT ir PET-KT atlikimo protokolai. Tyrimų rezultatų derinimas.		
17.	Sergančiųjų krūties navikais radionuklidinė diagnostika: scintimamografija, sarginio limfmazgio scintigrafija ir PET-KT.	2 val.	Prof. dr. Ilona Kulakienė
18.	Pacienčių paruošimas krūties vėžio spinduliniam gydymui. Indikacijos ir kontraindikacijos. Spindulinio gydymo planavimas, radiacinės saugos principai.	2 val.	Doc. dr. Viktoras Rudžianskas
19.	Radionuklidiniai tyrimai atliekami sergančioms ginekologiniais piktybiniais navikais: sarginio limfmazgio scintigrafija ir PET-KT.	2 val.	Lekt. dr. Severina Šedienė
20.	Neuroendokrininių navikų diagnostika: scintigrafija su somatostatino receptorių agonistais, I-123 MIBG ir PET-KT. Indikacijos ir kontraindikacijos, pacientų paruošimas, tyrimų atlikimo metodikos. Gydymas somatostatino analogais, individualaus preparato parinkimas. Gydymas I-131 MIBG.	2 val.	Prof. dr. Ilona Kulakienė
21.	Galvos smegenų scintigrafija ir pozitronų emisijos tomografija (PET), naudojami radiofarmakologiniai preparatai, jų dozės, indikacijos ir kontraindikacijos, tyrimų privalumai ir trūkumai.	2 val.	Doc. dr. Nemira Jurkienė
22.	Radionuklidiniai tyrimai vaikams. Radiacinės saugos principai pediatrijoje. Vaizdų registravimo ypatumai.	2 val.	Lekt. dr. Severina Šedienė

### TEORINĖ-PRAKTINĖ DALIS

Eil. Nr.	Seminaro temos pavadinimas	Trukmė	Dėstytojas
1.	Skydliaukės ir prieskydinių liaukų radionuklidinių tyrimų vertinimas	3 val.	Lekt. dr. Severina Šedienė
2.	Skydliaukės vėžys, diagnostika, gydymas radiojodu (131-I) ir pacientų sekimas dinamikoje	3 val.	Lekt. dr. Severina Šedienė
3.	Inkstų radionuklidinių tyrimų vertinimas	3 val.	Doc. Nemira Jurkienė
4.	Miokardo perfuzijos ir metabolizmo tyrimų vertinimas	2 val.	Prof. Ilona Kulakienė
5.	Plaučių scintigrafijos tyrimų vertinimas	3 val.	Doc. Nemira Jurkienė
6.	Smegenų radionuklidinių tyrimų vertinimas	2 val.	Doc. Nemira Jurkienė
7.	Sarginių limfmazgių žymėjimo procedūra sergantiems krūties navikais ar melanoma bei atliktų tyrimų vertinimas	3 val.	Lekt. dr. S.Šedienė
8.	Viso kūno skeleto radionuklidinių tyrimų vertinimas	3 val.	Doc. Nemira Jurkienė
9.	Trijų fazių kaulų scintigrafijos ir radionuklidinės kompiuterinės tomografijos (RKT) tyrimų vertinimas	2 val.	Prof. Ilona Kulakienė
10.	Viso kūno scintigramų, atliktų naudojant specifinius radiofarmakologinius preparatus (MIBG, I-131,	2 val.	Prof. Ilona Kulakienė

	somatostatino receptorių agonistus) vertinimas		
11.	Virškinamojo trakto ir kepenų radionuklidinių tyrimų vertinimas	2 val.	Prof. Ilona Kulakienė
12.	Vaikų onkologinių ir neonkologinių susirgimų diagnostika radionuklidiniais tyrimais.	3 val.	Lekt. dr. Severina Šedienė
13.	Pacientų paruošimas PET/KT tyrimui. Pacientų paruošimo skirtumai tiriant dėl infekcinių-uždegiminių susirgimų ar onkologinės ligos.	2 val.	Prof. Ilona Kulakienė
14.	Išorinių moters lytinių organų, gimdos kaklelio bei galvos-kaklo navikų sarginio limfmazgio scintigrafijos atlikimo metodikų skirtumai	3 val.	Lekt. dr. Severina Šedienė

### SAVARANKIŠKAS DARBAS

Branduolinės medicinos tyrimų indikacijų analizė. Įvairių tyrimo metodų panaudojimo indikacijų pataloginėms būklėms ir ligoms diagnozuoti įvertinimas (diagnostinių vaizdų peržiūra, klinikinių situacijų archyvinė analizė).

Priedas Nr. 1

#### Rekomenduojama literatūra

Eil. Nr.	Leidinio pavadinimas	Leidinio autorius	Leidimo metai ir leidykla
1.	Nuclear Medicine and Molecular Imaging: The Requisites. 5th edition.	Ziessman HA, O'Malley JP.	Philadelphia: Elsevier; 2020.
2.	Essentials of Nuclear Medicine Imaging. 7th edition	Mettler FA, Guiberteau MJ.	Philadelphia: Saunders; 2018.
3.	Nuclear Medicine and PET/CT. 8th edition.	Christian PE, Waterstram-Rich KM, editors.	Missouri: Elsevier; 2016.
4.	Radionuclide Imaging of Infection and Inflammation. A Pictorial Case-Based Atlas.	Lazzeri E, Signore A, Erba PA, Pradini N, et al.	Springer-Verlag Italia 2013.
5.	Clinical PET and PET/CT. Principles and applications. Second edition.	Kim EE, Lee MC, Inoue T, Wong WH	Springer, New York 2012.
6.	Atlas of Sectional Radiological Anatomy for PET/CT	Kitapci MT.	New York: Springer; 2012.
7.	Neuroimaging in Dementia	Barkhof F, Fox NC, Bastos-Leite AJ, Scheltens.	Berlin Heidelberg: Springer; 2011.
8.	PET and SPECT in Neurology	Dierckx RAJO, Otte A, de Vries EFJ, van Waarde A editors.	Berlin Heidelberg: Springer; 2014.

9.	Atlas of PET-CT. Second edition.	<a href="#">Fanti S, Farsad M, Mansi L, Castellucci P.</a>	Springer, Berlin 2019.
10.	Pediatric Nuclear Medicine. 3 <sup>rd</sup> edition.	Treves ST, editor.	New York: Springer; 2013.
11.	Appropriate Use of FDG-PET for the Management of Cancer Patients,	International Atomic Energy Agency.	Human Health Series IAEA, Vienna 2010.
12.	Standard Operating Procedures for PET/CT: A Practical Approach for Use in Adult Oncology	International Atomic Energy Agency.	Human Health Series IAEA, Vienna 2013.
13.	PET/CT Atlas on Quality Control and Image Artefacts,	International Atomic Energy Agency.	Human Health Series IAEA, Vienna 2014.
14.	Clinical PET/CT Atlas: A Casebook of Imaging in Oncology.	International Atomic Energy Agency.	Human Health Series IAEA, Vienna 2015.
15.	Atlas of Non-FDG PET-CT in Diagnostic Oncology.	International Atomic Energy Agency.	Human Health Series IAEA, Vienna 2021.
16.	<a href="#">PET-CT Beyond FDG - A Quick Guide to Image Interpretation</a>	Fanti S, Farsad M, Mansi L.	Berlin Heidelberg: Springer; 2010
17.	Clinical Radiation Oncology. 4th Edition.	Tepper JE, Gunderson LL.	Philadelphia: Elsevier; 2016.
18.	PET/CT in Radiotherapy Planning.	Chua S, editor.	Switzerland: Springer; 2017.

Priedas Nr. 2

**Numatomų dėstytojų sąrašas:**

1. Profesorius Radiologijos klinika:  
I.Kulakienė: paskaitos 16 val., seminarai 10 val.
2. Docentas Radiologijos klinika:  
N. Jurkienė: paskaitos 12 val., seminarai 11 val.
3. Docentas Onkologijos ir hematologijos klinika:  
V.Rudžianskas: paskaitos 6 val.
4. Lektorius Radiologijos klinika:  
S.Šedienė: paskaitos 10 val., seminarai 15 val.