



**CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU
STUDII UNIVERSITARE**

Redacția:

09

Data:

08.09.2021

Pag. 1/11

FACULTATEA DE MEDICINA

PROGRAMUL DE STUDII 0914.2 TEHNOLOGIE RADIOLOGICA

CATEDRA DE RADIOLOGIE ȘI IMAGISTICA

APROBAT

la ședința Comisiei de asigurare a calității și
evaluării curriculare Facultatea Medicină

Proces verbal nr. 1 din 16.09.21

Președinte, dr. hab.șt. med., conf. univ.

Suman Serghei

APROBAT

la ședința Consiliului Facultății de Medicină

Proces verbal nr. 1 din 21.09.21

Decanul Facultății dr.hab.șt. med., conf.
univ

Plăcintă Gheorghe

APROBAT

la ședința Catedrei de Radiologie și Imagistica

Proces verbal Nr 5 din 10.09.2021

Șef catedră, doct.hab.șt.med., conf.univ.,

Codreanu Ion

CURRICULUM

**DISCIPLINA MEDICINA NUCLEARĂ. TOMOGRAFIA CU EMISIE DE
POZITRONI**

Studii licență

Tipul cursului: **Disciplină obligatorie**

Curriculum elaborat de colectivul de autori:

Malîga Oxana, dr. șt. med., conf. univ.

Codreanu Ion, dr. hab. șt. med., conf. univ.

Chișinău, 2021



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția:	09
Data:	08.09.2021
Pag. 2/11	

I. PRELIMINARII

- Prezentarea generală a disciplinei: locul și rolul disciplinei în formarea competențelor specifice ale programului de formare profesională / specialității**

Disciplina „Medicina nucleară. Tomografia cu emisie de pozitroni” este indispensabilă pentru studenții cu program de studii " Tehnologie radiologică".

Medicina nucleară utilizează proprietățile nucleare ale izotopilor radioactivi pentru a investiga tulburări ale metabolismului și funcției diverselor organe și sisteme, în condiții fiziologice și fiziopatologice, având scopul de a diagnostica și a trata diverse afecțiuni cu ajutorul surselor radioactive. Tomografia cu Emisie de Pozitroni (PET) este o metodă modernă de diagnostic de înaltă performanță ce identifică prezența structurilor cu activitate metabolic crescută (în special a tumorilor maligne), după injectarea unui emițător de pozitroni, cel mai folosit fiind F-18 FDG (Fluoro-2-Deoxiglucosa). Acesta se va localiza în zonele cele mai active metabolic, permițând astfel obținerea de imagini funcționale.

- Misiunea curriculumului (scopul) în formarea profesională**
Pregătirea studenților în plan teoretic și orientarea în aspectele practice ale Medicinii Nucleare.
- Limba/limbile de predare a disciplinei: Română;
- Beneficiari: studenții anului IV, facultatea Medicină, specialitatea **Tehnologie radiologică**.

II. ADMINISTRAREA DISCIPLINEI

Codul disciplinei		S.07.O.056	
Denumirea disciplinei		Medicina nucleară. Tomografia cu emisie de pozitroni	
Responsabil (i) de disciplină:		dr. hab. în medicină, conf. univ. Ion Codreanu	
Anul	IV	Semestrul	VII
Numărul de ore total, inclusiv:			180
Curs	30	Lucrări practice	30
Seminare	30	Lucrul individual	90
Stagiu clinic			-
Forma de evaluare	E	Numărul de credite	6

III. OBIECTIVELE DE FORMARE IN CADRUL DISCIPLINEI

La finele studierii disciplinei studentul va fi capabil:

- ✓ **la nivel de cunoaștere și înțelegere:**

- să cunoască noțiunile de baza ale fizicii în Medicina Nucleară și tomografia cu emisie de pozitroni;
- să cunoască construcția și principiul de lucru al camerei de scintilație Anger (camerei gamma),
- să cunoască construcția și principiul de lucru al aparatului utilizat în tomografia cu emisie de pozitroni (PET);
- să cunoască principiul de obținere a imaginilor în scintigrafia planară, tomografia de emisie cu foton unic (tomoscintigrafia de monoemisie sau SPECT) și tomografia cu emisie de pozitroni (PET);
- să cunoască echipamentul și principiul de funcționare al aparatelor integrate SPECT-CT și PET-CT;
- să cunoască metodele de preparare și administrare a preparatelor radiofarmaceutice;
- să cunoască principiul și tehnicile de efectuare a limfoscintigrafiei;
- să cunoască tehnicile de medicină nucleară utilizate în explorarea sistemului osteo-articular, a patologiilor tubului digestiv și a ficatului;



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția:	09
Data:	08.09.2021
Pag. 3/11	

- să cunoască tehnicile de medicină nucleară utilizate în explorarea radioizotopică bronho-pulmonară, renală și cardiacă;
 - să cunoască tehnicile de medicină nucleară ce utilizează radiofarmaceutice cu tropism tumoral;
 - să cunoască tehnicile de medicină nucleară utilizate în evaluarea proceselor infecțioase și inflamatorii localizate.
- ✓ **la nivel de aplicare:**
- să poată utiliza echipamentul și aparatajul de medicină nucleară pentru efectuarea a diverse investigații radionuclide;
 - să poată determina radiofarmaceuticele necesare pentru efectuarea a diverse investigații radionuclide și calcula doza necesară;
 - să aprecieze calitatea imaginilor obținute în cadrul diverselor investigații de medicină nucleară;
 - să formuleze recomandări referitor la pregătirea pacienților și tehnicile utilizate în cadrul diverselor investigații de medicină nucleară;
- ✓ **la nivel de integrare:**
- să aprecieze importanța investigațiilor de medicină nucleară în contextul altor investigații imagistice în diverse patologii;
 - să abordeze creativ și individualizat utilizarea a diverse tehnici de medicină nucleară la pacienții cu diverse patologii și situații clinice;
 - să posede abilități de implementare și integrare a cunoștințelor pentru obținerea imaginilor scintigrafice, SPECT și PET în diverse situații clinice pentru optimizarea calității imaginilor obținute și vizualizarea cât mai bună a patologiilor existente;

IV. CONDIȚIONĂRI ȘI EXIGENȚE PREALABILE

- cunoașterea bazelor biofizicii medicale;
- cunoașterea bazelor anatomiei, fiziologiei și fiziopatologiei umane.

V. TEMATICA ȘI REPARTIZAREA ORIENTATIVĂ A ORELOR

Cursuri (prelegeri), lucrări practice/ lucrări de laborator/seminare și lucru individual

Nr. d/o	TEMA	Numărul de ore			
		P	L/P	S	L/I
1.	Bazele fizice ale medicinei nucleare și tomografiei cu emisie de pozitroni. Tipuri de dezintegrări radioactive.	2	2	2	6
2.	Sisteme de achiziție, prelucrare și redare a imaginii în medicina nucleară. Camera de scintilație Anger. Tipuri de colimatoare.	2	2	2	6
3.	Preparate radiofarmaceutice. Căi de obținere. Cerințe. Generatorul Molibden-99 / Technetium-99. Kituri de legare cu Technetiu-99m.	2	2	2	6
4.	Tomografia cu emisie de pozitroni (PET) – radiotrasori utilizați, tehnica explorării, aplicații clinice. Echipamentele integrate PET-CT și PET-IRM.	2	2	2	6
5.	Tehnici de medicină nucleară utilizate în explorarea sistemului osteo-articular. Scintigrafia planară, scintigrafia dinamică în trei faze, tomoscintigrafia.	2	2	2	6
6.	Explorarea radioizotopică bronho-pulmonară. Scintigrafia pulmonară de perfuzie. Scintigrafia pulmonară de ventilație. Tehnici și aplicații clinice.	2	2	2	6
7.	Evaluarea scintigrafică renală. Scintigrafia renală statică și dinamică. Renograma cu diureza provocată și cu inhibitori de enzimă de conversie.	2	2	2	6
8.	Explorarea radioizotopică a cordului. Scintigrafia miocardică de perfuzie	2	2	2	6



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09
Data: 08.09.2021
Pag. 4/11

Nr. d/o	TEMA	Numărul de ore			
		P	L/P	S	L/I
	cu test de efort și cu stress farmacologic. Angiocardiografia radioizotopică.				
9.	Tehnici de medicină nucleară utilizate în evaluarea patologiilor endocrine. Evaluarea radioizotopică a tiroidei. Imagistica tumorilor neuroendocrine.	2	2	2	6
10.	Tehnici de medicină nucleară utilizate în evaluarea patologiilor tubului digestiv. Detecția scintigrafică a hemoragiilor digestive cu hematii marcate.	2	2	2	6
11.	Explorarea radioizotopică a sistemului hepatobiliar. Scintigrafia hepato-splenică. Scintigrafia hepato-biliară.	2	2	2	6
12.	Limfoscintigrafia. Indicații clinice. Detecția ganglionului sentinela în afecțiuni oncologice. Limfoscintigrafia extremităților.	2	2	2	6
13.	Tehnici de medicină nucleară ce utilizează radiofarmaceutice cu tropism tumoral. Detecția și stadializarea tumorală utilizând diferite tehnologii de medicină nucleară.	2	2	2	6
14.	Tehnici de medicină nucleară utilizate în evaluarea proceselor infecțioase și inflamatorii localizate. Principiu, indicații, radiotrasori.	2	2	2	6
15.	Controlul calității aparaturii utilizate în medicina nucleară. Parametrii de performanță. Calibratorul de doză.	2	2	2	6
Total		30	30	30	90

Notă:

P – prelegere, **L/P** – lecție practică, **S** – seminar, **L/I** – lucru individual

VI. MANOPERE PRACTICE ACHIZIȚIONATE LA FINELE DISCIPLINEI

Manoperele practice esențiale obligatorii sunt:

- Să poată determina radiofarmaceuticele necesare pentru efectuarea a diverse investigații cu radionuclide
- Să poată calcula doza necesară;
- Să aprecieze calitatea imaginilor obținute în cadrul diverselor investigații de medicină nucleară;
- Să formuleze recomandări referitor la pregătirea pacienților și tehnicile utilizate în cadrul diverselor investigații de medicină nucleară;
- Să abordeze creativ și individualizat utilizarea a diverse tehnici de medicină nucleară la pacienții cu diverse patologii și situații clinice.
- Să demonstreze abilitate de a recunoaște diverse erori ale funcționării aparaturii utilizate în medicina nucleară datorită afectării parametrilor de performanță.

VII. OBIECTIVE DE REFERINȚĂ ȘI UNITĂȚI DE CONȚINUT

Obiective	Unități de conținut
Tema (capitolul) 1. Bazele fizice ale medicinei nucleare și tomografiei cu emisie de pozitroni. Tipuri de dezintegrări radioactive.	
• să cunoască tipurile și mecanismele de producere a radiațiilor ionizante utilizate în medicina nucleară și tomografia cu emisie de pozitroni, • să cunoască principiul și efectele interacțiunii radiației cu materia, • să integreze cunoștințele obținute în disciplinele	1. Tipuri de radiații ionizante utilizate în medicina nucleară și tomografia cu emisie de pozitroni.
	2. Tipuri de dezintegrări radioactive.
	3. Interacțiunea radiației cu materia.



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția:**09****Data:****08.09.2021****Pag. 5/11**

Obiective	Unități de conținut
fundamentale și clinice.	
Tema (capitolul) 2. Sisteme de achiziție, prelucrare și redare a imaginii în medicina nucleară. Camera de scintilație Anger. Tipuri de colimatoare.	
- să cunoască aparatura de detectie a radiației utilizată în medicina nucleară, - să cunoască aparatura și tipurile de achiziție a imaginilor în medicina nucleară și tomografia cu emisie de pozitroni, - să integreze cunoștințele obținute în disciplinele fundamentale și clinice.	1. Camera de scintilație Anger (gamma camera planară).
	2. Cristalul de scintilație, tuburi fotomultiplicatoare.
	3. Tipuri de colimatoare utilizate în medicina nucleară.
	4. Tipuri de achiziție a imaginilor utilizate în medicina nucleară (static, dinamic, gated).
Tema (capitolul) 3. Preparate radiofarmaceutice. Căi de obținere. Cerințe. Generatorul Molibden-99 / Technetium-99. Kituri de legare cu Technetiu-99m.	
- să cunoască radionuclizii și radiofarmaceuticele care sunt frecvent utilizate în medicina nucleară, - sa cunoască principiul de construcție al generatorului Molibden-99 / Technetium -99 și efectuarea controlului de calitate al radionuclidului obținut, - să demonstreze abilitate de alegere a radiofarmaceuticului optim în diverse situații clinice. - să integreze cunoștințele obținute în disciplinele fundamentale și clinice	1. Radionuclizi și radiofarmaceutice utilizate în medicina nucleară.
	2. Biocinetica radiofarmaceuticelor și mecanismele de localizare.
	3. Generatorul Molibden-99 / Technetium -99. Controlul de calitate.
	4. Alte radiofarmaceutice (I-131, I-123, Thallium-201, Xenon-133, Indium-111, Gallium-67). Criterii de alegere a radiofarmaceuticului optim.
Tema (capitolul) 4. Tomografia cu emisie de pozitroni (PET) – radiotrasori utilizați, tehnica explorării, aplicații clinice. Echipamentele integrate PET-CT și PET-IRM.	
- să cunoască principiile de funcționare a dispozitivelor PET, PET-CT și PET-IRM. - să cunoască principiile de formare și procesare a imaginilor PET și PET/CT. - să demonstreze abilitate de alegere a radiofarmaceuticelor emițătoare de pozitroni în diverse situații clinice.	1. Principii de funcționare a dispozitivelor PET.
	2. Formarea și procesarea imaginilor PET și PET/CT.
	3. Radiofarmaceutice utilizate în PET. Indicații clinice.
	4. Acceleratorul de particule (ciclotronul). Principiul de funcționare.
Tema (capitolul) 5. Tehnici de medicină nucleară utilizate în explorarea sistemului osteo-articular. Scintigrafia planară, scintigrafia dinamică în trei faze, tomoscintigrafia.	
- să cunoască indicațiile clinice pentru explorarea scintigrafică a sistemului osteo-articular și radiofarmaceuticele utilizate. - să cunoască pregătirea pacientului și tehnica investigației. - sa demonstreze abilitate de a recunoaște imaginile obținute prin scintigrafie planară, scintigrafie dinamică în trei faze, tomoscintigrafie (SPECT) și SPECT-CT. - să integreze cunoștințele obținute în disciplinele fundamentale și clinice	1. Indicații clinice pentru explorarea scintigrafică a sistemului osteo-articular.
	2. Radiofarmaceutice. Pregătirea pacientului și tehnica investigației.
	3. Tipuri de investigații - scintigrafie planară, scintigrafie dinamică în trei faze, tomoscintigrafie (SPECT)
	4. Imagini normale și patologice. Corelarea rezultatelor scintigrafice cu alte tehnici imagistice în diverse patologii ale sistemului osteo-articular.
Tema (capitolul) 6. Explorarea radioizotopică bronho-pulmonară. Scintigrafia pulmonară de perfuzie. Scintigrafia pulmonară de ventilație. Tehnici și aplicații clinice.	
- să cunoască indicațiile clinice pentru explorarea radioizotopică bronho-pulmonară și radiofarmaceuticele utilizate. - să cunoască pregătirea pacientului și tehnica investigației. - sa demonstreze abilitate de a recunoaște imaginile obținute prin scintigrafie pulmonară de perfuzie și scintigrafie pulmonară de ventilație. - să integreze cunoștințele obținute în disciplinele fundamentale și clinice.	1. Indicații clinice pentru explorarea radioizotopică bronho-pulmonară.
	2. Radiofarmaceutice. Pregătirea pacientului și tehnica investigației.
	3. Tipuri de investigații - scintigrafie pulmonară de perfuzie și scintigrafie pulmonară de ventilație.
	4. Imagini normale și patologice. Corelarea rezultatelor scintigrafice cu alte tehnici imagistice în tromboembolismul pulmonar și alte patologii pulmonare.
Tema (capitolul) 7. Evaluarea scintigrafică renală. Scintigrafia renală statică și dinamică. Renograma cu diureza provocată și cu inhibitori de enzimă de conversie.	
să cunoască indicațiile clinice pentru explorarea	1. Indicații clinice pentru explorarea scintigrafică renală (cu și fără inhibitori de conversie).



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09
Data: 08.09.2021
Pag. 6/11

Obiective	Unități de conținut
scintigrafia renală statică și dinamică (cu și fără inhibitori de conversie) și radiofarmaceuticele utilizate. • să cunoască pregătirea pacientului și tehnica investigației. • sa demonstreze abilitate de a recunoaște imaginile obținute și interpretarea renogramei în diverse patologii. • să integreze cunoștințele obținute în disciplinele fundamentale și clinice	2. Radiofarmaceutice. Pregătirea pacientului și tehnica investigației. 3. Tipuri de investigații – scintigrafia renală statică și dinamică. Scintigrafia renală cu inhibitori de conversie. 4. Imagini normale și patologice. Reprezentarea grafică a rezultatelor (renograma). Modificări ale renogramei în diverse patologii renale.
Tema (capitolul) 8. Explorarea radioizotopică a cordului. Scintigrafia miocardică de perfuzie cu test de efort și cu stress farmacologic. Angiocardiografia radioizotopică.	
• să cunoască indicațiile clinice pentru explorarea radioizotopică a cordului și radioizotopii utilizați. • să cunoască pregătirea pacientului și tehnica investigațiilor. • sa demonstreze abilitate de a recunoaște imaginile scintigrafiei miocardice de perfuzie în repaus și după testul de efort. • să integreze cunoștințele obținute în disciplinele fundamentale și clinice.	1. Indicații clinice pentru explorarea radioizotopică a cordului. 2. Radiofarmaceutice. Pregătirea pacientului și tehnica investigațiilor. 3. Tipuri de investigații - scintigrafia miocardică de perfuzie cu test de efort și cu stress farmacologic. Aprecierea performanței ventriculare în repaus și la efort. 4. Angiocardiografia radioizotopică. Tehnica “la echilibru” sincronizată cu EKG – determinarea fracției de ejeție, Studiul cineticii parietale a ventriculului stâng,
Tema (capitolul) 9. Tehnici de medicină nucleară utilizate în evaluarea patologiilor endocrine. Evaluarea radioizotopică a tiroidei. Imagistica tumorilor neuroendocrine.	
• să cunoască indicațiile clinice pentru explorarea radioizotopică în patologiile glandei tiroide și tumorile neuroendocrine. • să cunoască pregătirea pacientului și tehnica investigațiilor. • sa demonstreze abilitate de a recunoaște imaginile obținute la pacienți cu patologii ale glandei tiroide și tumori neuroendocrine. • să integreze cunoștințele obținute în disciplinele fundamentale și clinice.	1. Indicații clinice pentru investigațiile radioizotopice în patologiile glandei tiroide și tumorile neuroendocrine. 2. Radiofarmaceutice. Pregătirea pacientului și tehnica investigațiilor. 3. Tipuri de investigații - scintigrafie planară, tomoscintigrafie (SPECT) și SPECT-CT. 4. Imagini normale și patologice. Corelarea rezultatelor scintigrafice cu alte tehnici imagistice în patologiile glandei tiroide și tumorile neuroendocrine.
Tema (capitolul) 10. Tehnici de medicină nucleară utilizate în evaluarea patologiilor tubului digestiv. Detecția scintigrafică a hemoragiilor digestive cu hematii marcate.	
• să cunoască indicațiile clinice pentru explorarea radioizotopică a tubului digestiv. • să cunoască pregătirea pacientului și tehnica investigațiilor. • sa demonstreze abilitate de a recunoaște imaginile scintigrafice obținute la pacienți cu patologii ale tubului digestiv. • să integreze cunoștințele obținute în disciplinele fundamentale și clinice.	1. Indicații clinice pentru explorarea radioizotopică a tubului digestiv. 2. Radiofarmaceutice. Pregătirea pacientului și tehnica investigațiilor. 3. Tipuri de investigații - scintigrafie planară, scintigrafie dinamică, tomoscintigrafie (SPECT). 4. Imagini normale și patologice. Corelarea rezultatelor scintigrafice cu alte tehnici imagistice în diverse patologii ale tubului digestiv.
Tema (capitolul) 11. Explorarea radioizotopică a sistemului hepatobiliar. Scintigrafia hepato splenică. Scintigrafia hepato-biliară.	
• să cunoască indicațiile clinice pentru explorarea radioizotopică a sistemului hepatobiliar și radioizotopii utilizați. • să cunoască pregătirea pacientului și tehnica investigațiilor. • sa demonstreze abilitate de a recunoaște imaginile scintigrafiei hepato-splenice și hepato-biliare. • să integreze cunoștințele obținute în disciplinele fundamentale și clinice.	1. Indicații clinice pentru explorarea radioizotopică a sistemului hepatobiliar. 2. Radiofarmaceutice. Pregătirea pacientului și tehnica investigațiilor. 3. Tipuri de investigații - scintigrafia hepato splenică și hepato-biliară. Scintigrafia planară, scintigrafia hepato-biliară dinamică, tomoscintigrafia (SPECT). 4. Imagini normale și patologice. Diagnosticul scintigrafic al colecistitei acute. Determinarea fracției de ejeție a vezicii biliare.
Tema (capitolul) 12. Limfoscintigrafia. Indicații clinice. Detecția ganglionului sentinela în afecțiuni oncologice. Limfoscintigrafia extremităților.	



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09
Data: 08.09.2021
Pag. 7/11

Obiective	Unități de conținut
• să cunoască indicațiile clinice pentru efectuarea limfoscintigrafiei. • să cunoască pregătirea pacientului și tehnica investigației. • să demonstreze abilitate de a recunoaște imaginile ganglionului sentinela în afecțiunile oncologice. • să integreze cunoștințele obținute în disciplinele fundamentale și clinice.	1. Indicații clinice pentru efectuarea limfoscintigrafiei. 2. Radiofarmaceutice. Pregătirea pacientului și tehnica investigației. 3. Limfoscintigrafia în detecția ganglionului sentinela în afecțiuni oncologice. 4. Imagini normale și patologice. Corelarea cu alte tehnici imagistice în diagnosticul patologiei sistemului limfatic.
Tema (capitolul) 13. Tehnici de medicină nucleară ce utilizează radiofarmaceutice cu tropism tumoral. Detecția și stadializarea tumorală utilizând diferite tehnologii de medicină nucleară.	
• să cunoască indicațiile clinice pentru explorarea radioizotopică în afecțiunile neoplazice și radioizotopii utilizați. • să cunoască pregătirea pacientului și tehnica investigațiilor. • să integreze cunoștințele obținute în disciplinele fundamentale și clinice.	1. Radiofarmaceutice cu tropism tumoral (18-F-FDG, MIBI, Galiu-67, 131-Iod, 131-I-MIBG, 111-Indiu octreotid). 2. Detecția și stadializarea tumorală utilizând diferite tehnologii (scintigrafie planară, SPECT, SPECT-CT, PET, PET-CT). Indicații clinice. Doze, tehnica examinării. 3. Imagini normale și patologice. Corelarea cu alte tehnici imagistice în diagnosticul patologiei neoplazice.
Tema (capitolul) 14. Tehnici de medicină nucleară utilizate în evaluarea proceselor infecțioase și inflamatorii localizate. Principii, indicații, radiotrasori.	
• să cunoască indicațiile clinice pentru explorarea radioizotopică în evaluarea proceselor infecțioase și inflamatorii localizate. • să cunoască pregătirea pacientului și tehnica investigațiilor cu radionuclizi. • să integreze cunoștințele obținute în disciplinele fundamentale și clinice.	1. Indicații clinice pentru explorarea radioizotopică în evaluarea proceselor infecțioase și inflamatorii localizate. 2. Radiofarmaceutice. Pregătirea pacientului și tehnica investigațiilor. 3. Tipuri de investigații - scintigrafie planară, SPECT, SPECT-CT, PET, PET-CT. 4. Imagini normale și patologice. Corelarea cu alte tehnici imagistice în diagnosticul proceselor infecțioase și inflamatorii localizate.
Tema (capitolul) 15. Controlul calității aparaturii utilizate în medicina nucleară. Parametrii de performanță. Calibratorul de doză.	
• să cunoască parametrii de performanță pentru calibratorul de doză (acuratețea, liniaritatea, constanța). • să cunoască parametrii de performanță pentru camera de scintilație (uniformitatea, sensibilitatea, rezoluția spațială și energetică, distorsiunile spațiale, rata de numărare). • să cunoască parametrii de performanță pentru dispozitivele SPECT și PET. • să demonstreze abilitate de a recunoaște diverse erori ale funcționării aparaturii utilizate în medicina nucleară datorită afectării parametrilor de performanță. • să integreze cunoștințele obținute în disciplinele fundamentale și clinice.	1. Parametrii de performanță pentru calibratorul de doză – acuratețea, liniaritatea, constanța. 2. Parametrii de performanță pentru camera de scintilație – uniformitatea, sensibilitatea, rezoluția spațială și energetică, distorsiunile spațiale, rata de numărare. 3. Parametrii de performanță pentru dispozitivele SPECT – calitatea imaginii, rezoluția spațială, uniformitatea, controlul gantry-ului, centrul de rotație, dimensiunea pixelului. 4. Parametrii de performanță pentru dispozitivele PET - calitatea imaginii, uniformitatea, acuratețea corecțiilor de atenuare, stabilitatea detectorilor, rezoluția temporală în coincidență.

VIII. COMPETENȚE PROFESIONALE (SPECIFICE (CS) ȘI TRANSVERSALE (CT)) ȘI FINALITĂȚI DE STUDIU

✓ Competențe profesionale (specifice) (CS)

- **CP1. Aplicarea noțiunilor fundamentale pentru aprecierea stării de sănătate a organismului uman și identificarea stărilor patologice.** Cunoașterea adecvată a științelor ce stau la baza îngrijirilor generale, dobândirea de cunoștințe suficiente despre structura, funcțiile fiziologice și comportamentul organismului uman în diverse stări fiziologice și patologice, cât și a relațiilor existente între starea de sănătate, mediul fizic și cel social;
- **CP2. Asigurarea pregătirii pacienților în vederea examinărilor radiologice, imagistice de medicină nucleară și radioterapie.** Dobândirea experienței clinice adecvate pentru



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția:

09

Data:

08.09.2021

Pag. 8/11

efectuarea diverselor manopere practice și procedee în vederea realizării examinărilor; planificarea, coordonarea, efectuarea și evaluarea activităților de promovare a radioprotecției pacientului;

- **CP3. Realizarea examinărilor pe aparatele de radiologie convențională.** Descrierea tehnicilor și metodelor radiologice, a parametrilor optimi de realizare a examinărilor radiologice; explicarea și interpretarea tehnicilor radiologice în vederea alegerii unei strategii de examinare adaptate fiecărui pacient la indicația medicului; analiza calității imaginii radiologice executate;
- **CP4. Asigurarea condițiilor tehnice.** Pregătirea pacienților, asigurarea materialelor și a condițiilor tehnice în vederea efectuării de către medic a protocoalelor standardizate sau adaptate unor situații speciale pentru radiologia intervențională și ecografie; realizarea de mamografii și protocoale de radioterapie, precum și executarea autonomă a acestora în situații speciale;
- **CP5. Gestionarea sistemelor informaționale, a bazelor de date și prelucrarea imaginilor cu aplicarea legislației în vigoare.** Abilitatea de a utiliza softurile de specialitate, de a procesa imaginile radiologice, de a prelucra informațiile, de a interacționa printr-o varietate de dispozitive/aplicații digitale cu membrii echipe interdisciplinare și de a utiliza adecvat conținutul informațiilor;
- **CP6. Efectuarea cercetărilor științifice în domeniul.** Planifică, organizează și execută cercetări științifice în domeniu; elaborează și susține discursuri, prezentări în cadrul manifestărilor științifico-practice prin formarea atitudinii personale și coerență în expunere;
- **CP7. Realizarea activității pedagogice și metodicodidactice.** Realizează activități de predare în grupuri mici stagiarelor medicali și asistenților medicali; efectuează evaluări la locul de muncă cu oferirea feedback constructiv; cunoaște și aplică metode de instruire și evaluare în dependență de specificul audienței; elaborează planuri de activitate, materiale metodice pentru procesul de instruire conform competențelor; desfășoară măsuri de educație pentru sănătate la nivel individual și comunitar.

✓ Competențe transversale (CT)

- **CT1. Autonomie și responsabilitate în activitate.** Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unei atitudini responsabile față de realizarea sarcinilor profesionale cu respectarea valorilor și normelor eticii profesionale, precum și prevederilor legislației în vigoare; luarea deciziilor prin promovarea raționamentului logic, aplicabilității practice, evaluării și autoevaluării;
- **CT2. Comunicare eficientă și lucrul în echipă.** Utilizarea eficientă a resurselor informaționale și de comunicare, interacțiune lingvistică profesională într-o gamă completă de contexte societale și culturale; identificarea rolurilor și responsabilităților în echipa pluridisciplinară; aplicarea tehnicilor de relaționare și muncă eficientă în echipă și în relație cu pacientul;
- **CT3. Cultură, etică și valori.** Abilitatea de a susține și promova un mediu de activitate oportun, indiferent de rasă, sex, cultură, vârstă, etc., de a activa cu entuziasm cu toți angajații și beneficiarii de la toate nivelurile, de a valorifica contribuțiile persoanelor din medii diferite, precum și de a manifesta respectul pentru opiniile și ideile celorlalți;
- **CT4. Abilități manageriale și interacțiune socială.** Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare, etapelor și timpilor de muncă, termenilor de îndeplinire și riscurilor aferente; asigurarea desfășurării eficiente și implicării responsabile în activitățile desfășurate.

✓ Finalități de studiu

La finalizarea studiului studentul va fi capabil:



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția:	09
Data:	08.09.2021
Pag. 9/11	

- să cunoască echipamentul și principiul de funcționare al camerei de scintilație Anger (camerei gamma), aparatelor de tomografie de emisie cu foton unic (SPECT) și tomografia cu emisie de pozitroni (PET), precum și a dispozitivelor integrate SPECT-CT și PET-CT;
- să cunoască metodele de preparare și administrare a preparatelor radiofarmaceutice;
- să cunoască principiul și tehnicile de efectuare a limfoscintigrafiei, tehnicile de medicină nucleară utilizate în explorarea sistemului osteo-articular, a patologiilor tubului digestiv și a ficatului;
- să cunoască tehnicile de medicină nucleară utilizate în explorarea radioizotopică bronho-pulmonară, renală și cardiacă;
- să cunoască tehnicile de medicină nucleară utilizate în evaluarea proceselor neoplazice, precum și proceselor infecțioase și inflamatorii localizate.
- să poată determina radiofarmaceuticele necesare pentru efectuarea a diverse investigații radionuclide și calcula doza necesară;
- să aprecieze calitatea imaginilor obținute în cadrul diverselor investigații de medicină nucleară;
- să formuleze recomandări referitor la pregătirea pacienților și tehnicile utilizate în cadrul diverselor investigații de medicină nucleară;
- să abordeze creativ și individualizat utilizarea a diverse tehnici de medicină nucleară la pacienții cu diverse patologii și situații clinice;
- să posede abilități de implementare și integrare a cunoștințelor pentru obținerea imaginilor scintigrafice, SPECT și PET în diverse situații clinice pentru optimizarea calității imaginilor obținute și vizualizarea cât mai bună a patologiilor existente;
- să demonstreze abilitate de a recunoaște diverse erori ale funcționării aparaturii utilizate în medicina nucleară datorită afectării parametrilor de performanță.

IX. LUCRUL INDIVIDUAL AL STUDENTULUI

Nr.	Produsul preconizat	Strategii de realizare	Criterii de evaluare	Termen de realizare
1.	Referat problematizat	Comunicare orală, Prezentare Power Point,	Cunoașterea și stăpânirea temei, Complitudinea elucidării întrebării formulate pentru referat, Abilitate de a evidenția esența temei, Reprezentativitatea imaginilor folosite pentru ilustrarea temei, Răspuns la întrebări, Respectarea reglementului prevăzut	Pentru lecție practică
2.	Lucrul de acasă	Lucrarea în scris în caiet de lucru în funcție de întrebare sau problema formulată	Corectitudinea soluționării problemei puse	Să fie gata spre lecție practică
3.	Lucrul cu sursele informaționale	Lecturarea prelegerii și materialul din manual la tema respectivă, cu atenție. De făcut cunoștință cu lista surselor informaționale	Capacitatea de a extrage esențialul, Abilități interpretative, Volumul muncii	Pe parcursul semestrului



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția:	09
Data:	08.09.2021
Pag. 10/11	

suplimentare la tema respectivă. De selectat sursa de informație suplimentară la tema respectivă.
Formularea generalizărilor și concluziilor referitoare la tema lecției.

X. SUGESTII METODOLOGICE DE PREDARE-INVATARE-EVALUARE

- **Metode de predare și învățare utilizate**

- Curs

- introductiv
- curent
- sinteză
- teoretico-practic
- dezbateri

- Lecții practice

- de sinteză
- repetitiv
- dezbateri

- Metode tradiționale

- studiu de caz
- jocuri de rol
- interactive
- lucrări de control

- **Strategii/tehnologii didactice aplicate (specifice disciplinei)**

Formularea protocoalelor de investigare imagistică pentru diverse tehnici de medicină nucleară, calcularea dozei radiofarmaceuticelor necesare, aplicarea mijloacelor de radioprotecție, precum și evaluarea calității imaginilor obținute.

- **Metode de evaluare (inclusiv cu indicarea modalității de calcul a notei finale)**

- ✓ **Evaluarea curentă:** cunoștințele fiecărui student vor fi evaluate la fiecare lecție practică prin una sau câteva modalități: răspuns oral, testare, lucrări de control, interpretarea imaginilor, soluționarea cazurilor clinice. 20% din notă se atribuie pentru lucrul individual al studentului.
- ✓ **Evaluarea finală:** semestrul VII – examen. La examen nu sunt admiși studenții care au nota medie anuală sub nota "5" sau nu au recuperat absențele de la lecții practice până la sfârșitul semestrului. Examenul constă în testarea la Test Editor în sala specializată pentru acest tip de evaluare. Nota finală pentru examen este alcătuită din 0,5 din nota medie anuală și 0,5 din cea obținută prin testare.

Modalitatea de rotunjire a notelor la etapele de evaluare

Grila notelor intermediare (media anuală, notele de la etapele examenului)	Sistemul de notare național	Echivalent ECTS
1,00-3,00	2	F
3,01-4,99	4	FX
5,00	5	E
5,01-5,50	5,5	
5,51-6,0	6	



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09
Data: 08.09.2021
Pag. 11/11

6,01-6,50	6,5	D
6,51-7,00	7	
7,01-7,50	7,5	C
7,51-8,00	8	
8,01-8,50	8,5	B
8,51-8,00	9	
9,01-9,50	9,5	A
9,51-10,0	10	

Nota medie anuală și notele tuturor etapelor de examinare finală (asistate la calculator, testare, răspuns oral) - toate vor fi exprimate în numere conform scalei de notare (conform tabelului), iar nota finală obținută va fi exprimată în număr cu două zecimale, care va fi trecută în carnetul de note.

Neprezentarea la examen fără motive întemeiate se înregistrează ca "absent" și se echivalează cu calificativul 0 (zero). Studentul are dreptul la 2 susțineri repetate ale examenului nepromovat.

XI. BIBLIOGRAFIA RECOMANDATĂ:

A. Obligatorie:

1. Bratu A.M., Zaharia C. Radioimagnostică Medicală. Radiofizică și Tehnică. Manual. Editura Universitară "Carol Davila". București, 2016.
2. Malîga O., Rotaru N., Obadă A. Imagistica medicală în tabele și algoritme. Recomandări metodice. Chișinău, 2013.
3. Materialele cursului Medicina nucleară a catedrei de Radiologie și Imagistică.

B. Suplimentară:

1. Georgescu Ș. Radiologie și imagistică medicală. Manual. București, 2009.
2. Harvey Ziessman, Janis O'Malley. Nuclear Medicine: The Requisites. 4th Edition. 2014. ISBN: 9780323082990.
3. Fred Mettler, Milton Guiberteau. Essentials of Nuclear Medicine and Molecular Imaging - 7th Edition. 2018. ISBN: 9780323483193.