



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU
STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 1/9

FACULTATEA DE MEDICINĂ

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 16.09.21

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 TOMOGRAFIE COMPUTERIZATĂ

Studii integrate, 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. 2/9

I. PRELIMINARII

- **Prezentarea generală a disciplinei: locul și rolul disciplinei în formarea competențelor specifice ale programului de formare profesională / specialității**
Disciplina „Tomografie computerizată” este binevenită pentru studenții cu program de studii "Tehnologie radiologică". Prezintă aspectele bazelor fizice ale tomografiei computerizate, tipuri de scanere și elementele tehnologice de bază ale scannerului, parametrii de achiziție și reconstrucție, recunoașterea și evitarea artefactelor în TC, modalități de optimizarea și reducerea dozei de iradiere în timpul investigației, cât și derularea tipică a examenului prin TC, atât diagnostic cât și ca ghidare în radiologie intervențională.
- **Misiunea curriculumului (scopul) în formarea profesională**
Pregătirea studenților în plan teoretic și orientarea în aspectele practice ale tomografiei computerizate.
- Limba/limbile de predare a disciplinei: Română;
- Beneficiari: studenții anului III, facultatea Medicină, specialitatea Tehnologie radiologică.

II. ADMINISTRAREA DISCIPLINEI

Codul disciplinei	S.06.O.046		
Denumirea disciplinei	Tomografie computerizată		
Responsabil (i) de disciplină:	dr. hab. în medicină, conf. univ. Ion Codreanu asist. univ. Andrei Cealan		
Anul	III	Semestrul	VI
Numărul de ore total, inclusiv:	240		
Curs	40	Lucrări practice	20
Seminare	60	Lucrul individual	120
Stagiu clinic	-		
Forma de evaluare	E	Numărul de credite	8

III. OBIECTIVELE DE FORMARE ÎN CADRUL DISCIPLINEI

La finele studierii disciplinei studentul va fi capabil:

- ✓ **la nivel de cunoaștere și înțelegere:**
 - să cunoască aprecierea densității în TC,
 - să cunoască modalitățile de obținere a planurilor de secțiune în TC,
 - să cunoască tipuri de scanere și elementele tehnologice ale scannerului în TC,
 - să cunoască modalitățile și geometria achiziției în TC,
 - să cunoască parametrii de achiziție și reconstrucție în TC,
 - să cunoască criterii de calitate a imaginii în TC,
 - să cunoască indicatorii de doză de iradiere în TC,
 - să cunoască structura organizațională a unității de TC.
- ✓ **la nivel de aplicare:**
 - să poată aplica parametri de achiziție și reconstrucție a imaginilor în TC,
 - să poată aplica măsuri de ameliorare a calității imaginii,
 - să poată recunoaște și evita artefacte în efectuarea tomografiei computerizate,
 - să poată aplica elemente tehnologice de optimizare dozei de iradiere a pacientului în TC,
 - să poată aplica în practica cunoștințele obținute în derularea tipică a TC.
- ✓ **la nivel de integrare:**
 - să aprecieze importanța Tomografiei computerizate în contextul Medicinii.



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția:

09

Data:

08.09.2021

Pag. 3/9

- să abordeze creativ și individualizat probleme efectuării tomografiei computerizate.
- să posede abilități de implementare și integrare a cunoștințelor la disciplinele fundamentale și clinice.

IV. CONDIȚIONĂRI ȘI EXIGENȚE PREALABILE

- cunoașterea bazelor biofizicii medicale,
- cunoașterea anatomiei și fiziologiei omului,
- cunoașterea bazelor de radioprotecție.

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.	Noțiuni generale principale ale tomografiei computerizate. Contraste în radiologie.	2	2	4	6
2.	Geneza imaginii în tomografie computerizată.	4	2	8	18
3.	Elementele tehnologice ale computer-tomografului.	6	2	8	12
4.	Modalități și geometria achiziției.	4	2	6	12
5.	Achiziția în modalitate "energie dublă" (double energy computed tomography).	4	2	4	12
6.	Parametrii accesibili în tomografie computerizată.	4	2	6	12
7.	Criterii de calitate a imaginii în tomografie computerizată.	4	2	6	12
8.	Artefacte în tomografie computerizată.	4	2	6	12
9.	Dozimetrie și radioprotecție în domeniul tomografiei computerizate.	4	2	6	12
10.	Organizarea unității de tomografie computerizată.	4	2	6	12
Total		40	20	60	120

Nota: P – prelegeri, L/P – lecții practice, S – seminare, L/I – lucru individual.

VI. MANOPERE PRACTICE ACHIZIȚIONATE LA FINELE DISCIPLINEI

Manoperele practice esențiale obligatorii sunt:

- Să poziționeze fantome imitând pacientul în aparatul de tomografie computerizată cu respectarea măsurilor de siguranță necesare.
- Să pregătească seringă automată pentru injectarea substanței de contrast.
- Să calculeze doza de contrast necesară pentru diverse investigații prin tomografie computerizată.
- Să recunoască dacă imaginile prin tomografie computerizată prezentate au fost obținute cu sau fără administrarea substanței de contrast.
- Să recunoască în ce fază au fost obținute imaginile de tomografie computerizată prezentate după administrarea substanței de contrast (arterială, venoasă, tardivă).
- Să recunoască artefactele de mișcare pe imaginile de tomografie computerizată prezentate.
- Să recunoască artefactele legate de prezența metalului pe imaginile de tomografie computerizată prezentate.
- Să selecteze parametri tehnici necesari pentru efectuarea tomografiei computerizate a regiunii cerebrale.
- Să selecteze parametri tehnici necesari pentru efectuarea tomografiei computerizate a regiunii toracice.



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția:

09

Data:

08.09.2021

Pag. 4/9

- Să selecteze parametri tehnici necesari pentru efectuarea tomografiei computerizate a regiunii abdominale.
- Să recunoască imaginile de tomografie computerizată prezentate în diverse ferestre electronice (pulmonară, osoasă, mediastinală).
- Să explice pacientului detaliile investigației prin tomografie computerizată pentru diverse regiuni.
- Să evalueze pregătirea pacientului și prezența eventualelor contraindicații.
- Să evalueze dacă dozele efective înregistrate în urma efectuării tomografiei computerizate a diverse regiuni corespund normativelor în vigoare.
- Să utilizeze mijloacele de radioprotecție disponibile în sala unde se efectuează tomografia computerizată.

VII. OBIECTIVE DE REFERINȚĂ ȘI UNITĂȚI DE CONȚINUT

Obiective	Unități de conținut
Tema (capitolul) 1. Noțiuni generale principale ale tomografiei computerizate. Contraste în radiologie.	
<ul style="list-style-type: none">• să definească tomografia, fereastra electronică,• să cunoască niveluri de densitate în TC,• să înțeleagă utilizarea practică a scării Hounsfield,• să integreze cunoștințele obținute în disciplinele fundamentale și clinice	1. Limitele radiologiei convenționale. Noțiune de tomografie.
	2. Niveluri de densitate în TC. Scara Hounsfield.
	3. Utilizarea practică a scării Hounsfield. Ferestre electronice.
Tema (capitolul) 2. Geneza imaginii în tomografie computerizată.	
<ul style="list-style-type: none">• să cunoască teoria lui J.Radon și valoarea acesteia pentru TC,• să cunoască și să înțeleagă obținerea planurilor de secțiune în TC,• să integreze cunoștințele obținute în disciplinele fundamentale și clinice	1. Teoria lui J.Radon. Sinograma.
	2. Obținerea planului de secțiune în TC. Algoritme de retroproiecție. Metode iterative.
	3. Geometria achiziției fascicolului de raze X
Tema (capitolul) 3. Elementele tehnologice ale computer-tomografului.	
<ul style="list-style-type: none">• să cunoască tipuri de scanere în TC,• să cunoască principiul, avantaje și dezavantaje ale tomografiei computerizate cu fascicolul conic,• să cunoască elementele tehnologice ale scannerului TC actual,• să integreze cunoștințele obținute în disciplinele fundamentale și clinice	1. Tipuri de scanere în TC.
	2. Tomografie computerizată cu fascicolul conic (CBCT).
	3. Elementele tehnologice ale scannerului TC actual. Caracteristica detectorilor utilizați. Concepte tehnologice.
Tema (capitolul) 4. Modalități și geometria achiziției.	
<ul style="list-style-type: none">• să cunoască modalități de achiziție în TC,• să cunoască principiul și aplicarea achizițiilor secvenționale în TC,• să cunoască principiul TC spiralate,• să integreze cunoștințele obținute în disciplinele fundamentale și clinice.	1. Modalități de achiziție în TC. Modalitate radio.
	2. Principiul și aplicarea achizițiilor secvenționale.
	3. TC spiralată.
Tema (capitolul) 5. Achiziția în modalitate "energie dublă" (double energy computed tomography).	
<ul style="list-style-type: none">• să cunoască noțiunile elementare în modalitate "energie dublă",• să cunoască aplicații actuale și potențiale ale în modalității "energie dublă",• să cunoască soluții tehnologice pentru aplicarea modalității "energie dublă",• să integreze cunoștințele obținute în disciplinele fundamentale și clinice	1. Noțiuni elementare în modalitate "energie dublă".
	2. Aplicații actuale și potențiale.
	3. Soluții tehnologice.
Tema (capitolul) 6. Parametrii accesibili în tomografie computerizată.	



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția:

09

Data:

08.09.2021

Pag. 5/9

Obiective	Unități de conținut
<ul style="list-style-type: none">• să cunoască parametrii de achiziție în TC,• să cunoască și să poată aplica parametrii de reconstrucție în TC,• să integreze cunoștințele obținute în disciplinele fundamentale și clinice	1. Parametri de achiziție.
	2. Parametri de reconstrucție primară.
	3. Parametri de reconstrucție secundară.
Tema (capitolul) 7. Criterii de calitate a imaginii în tomografie computerizată.	
<ul style="list-style-type: none">• să cunoască criteriile de calitate a imaginii în TC,• să cunoască tipuri de rezoluție în TC și posibilitățile ameliorării lor,• să integreze cunoștințele obținute în disciplinele fundamentale și clinice	1. Evaluarea rezoluției spațiale în TC.
	2. Rezoluție în contrast.
	3. Ameliorarea rezoluției temporare.
Tema (capitolul) 8. Artefacte în tomografie computerizată.	
<ul style="list-style-type: none">• să definească noțiune de artefact,• să cunoască tipurile de artefacte în TC și să le poată evita,• să integreze cunoștințele obținute în disciplinele fundamentale și clinice	1. Noțiune de artefact în TC.
	2. Tipuri de artefacte în TC (artefacte de mișcare, artefacte legate de piese metalice, efect de volum parțial, artefacte legate de TC spiralată, artefact care afectează fasciculul, artefacte legate de colimație).
	3. Evitarea artefactelor în TC.
Tema (capitolul) 9. Dozimetrie și radioprotecție în domeniul tomografiei computerizate.	
<ul style="list-style-type: none">• să cunoască indicatorii de doză de iradiere în TC,• să cunoască modalități de optimizare a dozei de iradiere a pacientului în TC,• să cunoască elemente tehnologice de reducerea dozei de iradiere în TC,• să cunoască și să înțeleagă aspectele principale ale consensului ALARA• să integreze cunoștințele obținute în disciplinele fundamentale și clinice	1. Indicatori de doză.
	2. Optimizarea dozei de iradiere a pacientului.
	3. Elemente tehnologice de reducerea dozei de iradiere.
	4. Consensul ALARA.
Tema (capitolul) 10. Organizarea unității de tomografie computerizată.	
<ul style="list-style-type: none">• să cunoască structura organizațională a unității de TC,• să cunoască și să poată aplica aspectele generale în derularea tipică a unui examen diagnostic în TC,• să cunoască și să poată aplica aspectele generale în derularea tipică a manipulațiilor intervenționale sub ghidarea TC,• să integreze cunoștințele obținute în disciplinele fundamentale și clinice	1. Structura organizațională a unității de TC.
	2. Derularea tipică a unui examen diagnostic în TC
	3. Ghidarea TC în radiologie intervențională

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 efectuarea diverselor manopere practice și procedee în vederea realizării examinărilor;



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția:

09

Data:

08.09.2021

Pag. 6/9

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 stagiariilor 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:

- să cunoască aprecierea densității în TC,



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 7/9

- să cunoască modalitățile de obținere a planurilor de secțiune în TC,
- să cunoască tipuri de scanere și elementele tehnologice ale scannerului în TC,
- să cunoască modalitățile și geometria achiziției în TC,
- să cunoască parametri de achiziție și reconstrucție în TC,
- să cunoască criteriile de calitate a imaginii în TC,
- să cunoască indicatorii de doză de iradiere în TC,
- să cunoască structura organizațională a unității de TC,
- să poată aplica parametri de achiziție și reconstrucție a imaginilor în TC,
- să poată aplica măsuri de ameliorare a calității imaginii,
- să poată recunoaște și evita artefacte în efectuarea tomografiei computerizate,
- să poată aplica elemente tehnologice de optimizare dozei de iradiere a pacientului în TC,
- să poată aplica în practica cunoștințele obținute în derularea tipică a TC.

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 reglamentului 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 suplimentare la tema respectivă. De selectat sursa de informație suplimentară la tema respectivă. Formularea generalizărilor și concluziilor referitoare la tema lecției.	Capacitatea de a extrage esențialul, Abilități interpretative, Volumul muncii	Pe parcursul semestrului

X. SUGESTII METODOLOGICE DE PREDARE-ÎNVĂȚARE-EVALUARE

- *Metode de predare și învățare utilizate*
- Curs



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția:

09

Data:

08.09.2021

Pag. 8/9

- 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 măsurilor de radioprotecție, zonarea locului de munca. Aplecarea mijloacelor de radioprotecție., calcularea dozelor.

- **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 V – 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	
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.



CD 8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ PENTRU STUDII UNIVERSITARE

Redacția:

09

Data:

08.09.2021

Pag. 9/9

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. Manual. București, 2016.
2. Malîga O., Rotaru N., Obadă A. Imagistica medicală în tabele și algoritme. Recomandări metodice. Chișinău, 2013.
3. Materialele cursului Tomografie computerizată a catedrei de Radiologie și Imagistică.

B. Suplimentară:

1. Georgescu Ș. Radiologie și imagistică medicală. Manual. București, 2009.