

FIȘA DISCIPLINEI

Radiologie și imagistică medicală

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Fizică
1.3. Departamentul	Departamentul de Fizică Biomoleculară
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Radiologie și imagistică medicală			Codul disciplinei	FLR3604		
2.2. Titularul activităților de curs	George Crișan						
2.3. Titularul activităților de seminar	George Crișan						
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	48	din care: 3.5. curs	24	3.6 seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					26
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat (consiliere profesională)					3
Examinări					3
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				72	
3.8. Total ore pe semestru				120	
3.9. Numărul de credite				5	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	• Cursuri de fizică generală
4.2. de competențe	• Noțiuni fundamentale interdisciplinare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Sală de curs, sistem multimedia, calculatoare
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	• Sală de curs, aparatură de proiecție • Clinici specializate, calculatoare, software adecvat

6 Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale/esențiale	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. • Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. • Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice. • Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale în vederea optimizării diagnosticului și tratamentului medical. • Interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă. • Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologici, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. • Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. • Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Cursul urmărește introducerea unor noțiuni imagistice moderne. Cursul presupune însușirea deprinderilor practice necesare pentru analiza și prelucrarea imaginilor medicale și efectuarea unor măsurători de parametri caracteristici.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • În cadrul cursului se va prezenta interacțiunea radiației cu materia, noțiuni de radiologie, distrugerile induse de radiație, tehnici planare și tomografice de raze x, reconstrucția și analiza imaginilor și aplicații ale metodelor imagistice în medicină.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Principiile expunerilor la radiație. Efectele biologice ale radiațiilor. Radioactivitate. Detecția emisiei nucleare. Radioizotopi. Localizarea celulară a radiotrasorilor.	Prelegere, tablă, videoproector	2 ore
Noțiuni fundamentale în radiobiologie și radioterapie.	Prelegere, tablă, videoproector	2 ore
Modalități de imagistică medicală: raze X, tomografie computerizată, tomoscintigrafie computerizată cu emisie de pozitroni și monofonică, ultrasunete. Terminologie imagistică.	Prelegere, tablă, videoproector	2 ore
Principii fundamentale de procesare a imaginilor. Analiza imaginii: restaurare, compresie, rezoluție, contrast. Definiția unui pixel/voxel. Transformate Fourier.	Prelegere, tablă, videoproector	2 ore
Interacțiunea razelor X cu materia. Generarea și detectia razelor X. Radiografii convenționale. Mamografii.	Prelegere, tablă, videoproector	2 ore
Tehnici tomografice de raze X. Zonele investigate. Transformata Radon. Concepte de reconstrucție tomografică. Sisteme CT.	Prelegere, tablă, videoproector	2 ore
Tomoscintigrafia computerizată prin emisie de pozitroni. Radioizotopi. Principiul formării imaginii.	Prelegere, tablă, videoproector	2 ore

Tomoscintigrafie computerizată prin emisie monofotonică. Aparatura de detecție a radiației gamma.	Prelegere, tablă, videoproector	2 ore
Noțiuni de rezonanță magnetică nucleară: moment unghiular, moment de dipol magnetic, frecvența Larmor, câmp magnetic de radiofrecvență. Semnalul RMN. Timpi de relaxare.	Prelegere, tablă, videoproector	2 ore
Generarea și detecția semnalului RMN. Metode de prelucrare a semnalului. Selecția planelor în probe. Procesarea semnalelor. Rezoluția imaginilor Imagistică prin proiecție inversă.	Prelegere, tablă, videoproector	2 ore
Aparatura experimentală. Magnetul pentru producerea câmpului principal. Bobinele de radiofrecvență. Artefacte. Neomogenitatea câmpului magnetic B ₀ . Gradienți de câmp. Neomogenitatea câmpului de radiofrecvență. Deplasarea chimică. Volum parțial	Prelegere, tablă, videoproector	2 ore
Fizica ultrasunetelor. Generarea și detecția ultrasunetelor. Efect piezoelectric. Tipuri de transductori. Modalități de achiziție. Procedee de scanare. Aplicații clinice. Propagarea ultrasunetelor în țesuturi. Dinamica fluidelor. Hemodinamica. Ecuațiile Doppler. Instrumente pentru Doppler continuu, pulsatil, color. Scanare Duplex. Ecografie vasculară.	Prelegere, tablă, videoproector	2 ore
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> G. F. Knoll, Radiation Detection and Measurement. Wiley Text Books, third edition, 1999. P. Metcalfe, T. Kron, P. Hoban, The physics of radiotherapy X-rays from linear accelerators, Madison, Medical Physics Publishing, 1997. J. T. Bushberg, J.A. Seibert, E.M. Leidholdt, J. M. Boone, The Essential Physics of Medical Imaging, second edition. Williams & Wilkins, 2001 R. Avram, K. Horvath, A. Andras, H. J. Avram, Eco-Doppler Vascular, Ed. Hestia, Bucuresti 1998 S. Webb, The Physics of Medical Imaging, Institute of Physics Publishing, 1988. R.R. Ernst, G. Bodenhausen, A. Wokaun, Principles of nuclear magnetic resonance in one and two dimensions, Clarendon Press, Oxford, 1987 B. Blümich, NMR Imaging of Materials, Clarendon Press, Oxford, 2000 A. Desgrez, J. Bittoun, I. Idy-Peretti, Bases Physiques de L'IRM, Masson, Paris, 1994 K.K. Shung, M.B. Smith, B. Tsui, Principles of Medical Imaging, Academic Press, 1992. Z.H. Cho, J.P. Jones, M. Singh, Foundations of Medical Imaging, Wiley, New York, 1993 A. Macowski, Medical Imaging Systems, Prentice-Hall, New Jersey, 1993. P. Suetens, Fundamentals of medical imaging, Cambridge University Press, 2002. 		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Seminar 1 Interacțiunea radiației cu materia. Mecanisme de atenuare. Fizica razelor X și gamma.	Tablă, videoproector	2 ore
Seminar 2 Principii dozimetrice. Caracterizarea câmpului de radiații. Mărimi și unități dozimetrice.	Tablă, videoproector	2 ore
Seminar 3 Obiective CT. Semiologie CT cranio-cerebrală. Leziuni traumatice cerebrale.	Tablă, videoproector	2 ore
Seminar 4 Aplicații clinice ale tomoscintigrafiei computerizate.	Tablă, videoproector	2 ore
Principalele tehnici de analiză a imaginilor: segmentare, înregistrare, vizualizare	Tablă, videoproector	2 ore

Seminar 6 Fizica ultrasunetelor. Transductori Doppler. Profilul fascicolului. Formarea imaginilor. Modalități de scanare	Tablă, videoproector	2 ore
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> 1. P. Metcalfe , T. Kron, P. Hoban , The physics of radiotherapy X-rays from linear accelerators, Madison, Medical Physics Publishing, 1997. 2. J. T. Bushberg, J.A. Seibert, E.M. Leidholdt, J. M. Boone, The Essential Physics of Medical Imaging, second edition. Williams & Wilkins, 2001 3. R. Avram, K. Horvath, A.Andras, H. J. Avram, Eco-Doppler Vascular, Ed. Hestia, Bucuresti 1998 4. S. Webb, The Physics of Medical Imaging, Institute of Physics Publishing, 1988. 5. B. Blümich, NMR Imaging of Materials, Clarendon Press, Oxford, 2000 6. A. Desgrez, J. Bittoun, I. Idy-Peretti, Bases Physiques de L'IRM, Masson, Paris, 1994 7. K.K. Shung, M.B. Smith, B. Tsui, Principles of Medical Imaging, Academic Press, 1992. 8. A. Macowski, Medical Imaging Systems, Prentice-Hall, New Jersey, 1993. 		
Laborator 1 Procesarea si analizarea imaginilor.	Computer, software adecvat	2 ore
Laborator 2 Determinarea vitezei de curgere a sangelui prin sonografie Doppler.	Experiment frontal	2 ore
Laborator 3 Utilizarea sistemului radiografic digital si sistemului de tomografie computerizata.	Experiment clinică de specialitate	2 ore
Laborator 4 Metode de rezonanță magnetică in fizica atomului.	Experiment frontal	2 ore
Laborator 5 Selectarea planelor și volumelor prin aplicarea gradientilor de câmp magnetic.	Computer, software adecvat	2 ore
Laborator 6 Aplicații clinice ale tomoscintigrafiei computerizate prin emisie monofotonica. Aplicații clinice în oncologie ale tomoscintigrafiei prin emisie de pozitroni.	Experiment clinică de specialitate	2 ore
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> 1. R. Avram, K. Horvath, A.Andras, H. J. Avram, Eco-Doppler Vascular, Ed. Hestia, Bucuresti 1998 2. L. David, O. Cozar, C.Crstea, L. Gaina, Identificarea structurii moleculare prin metode spectroscopice, Ed Presa Univ. Clujeana, Cluj-Napoca, 2004 3. R.R. Ernst, G. Bodenhausen, A. Wokaun, Principles of nuclear magnetic resonance in one and two dimensions, Clarendon Press, Oxford, 1987 4. B. Blümich, NMR Imaging of Materials, Clarendon Press, Oxford, 2000 5. Z.H. Cho, J.P. Jones, M. Singh, Foundations of Medical Imaging, Wiley, New York, 1993 6. A. Macowski, Medical Imaging Systems, Prentice-Hall, New Jersey, 1993. 7. P. Suetens, Fundamentals of medical imaging, Cambridge University Press, 2002. 		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se studiază în alte centre universitare din țară și străinătate. Pentru adaptarea la cerințele impuse de piața de muncă, conținutul disciplinei a fost armonizat cu cerințele impuse de specificul învățământului preuniversitar, al institutelor de cercetare și al mediului de afaceri.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Proiect cercetare	Examinare finală orală	50%
10.5 Seminar/laborator	Verificare pe parcurs	Lucrări test	25%
	Colocviu	Examinare orală	25%

10.6 Standard minim de performanță

- Elaborarea unei lucrări de specialitate sau a lucrării de licență respectând obiectivele, termenele propuse și normele de etică profesională. Realizarea unui proiect / unei activități în echipă și identificarea rolurilor profesionale specifice. Elaborarea, tehnoredactarea și susținerea în limba română și / sau într-o limbă de circulație internațională a unei lucrări de specialitate, pe o temă actuală în domeniu.

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)



Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă

Nu se aplică.

Data completării:
18.03.2025

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament:
18.03.2025

Semnătura directorului de departament