

Programul de studii: Fizică medicală

Domeniul de studii: Fizică

Ciclul de studii: Master

Discipline obligatorii:

DI.101FM Interacția radiațiilor ionizante cu materia
DI.102FM Metrologie medicală
DI.103FM Etică și integritate academică
DI.107FM Principiile fizice ale imagisticii medicale
DI.108FM Surse de radiații, dozimetrie și protecție radiologică
DI.109FM Aparatură electronică medicală
DI.201FM Proteomică clinică
DI.202FM Rezonanța magnetică nucleară. Principii fizice și aplicații
DI.203FM Sisteme și procese ale materiei vii. Aspecte biomedicale
DI.204FM Bionică și protezare medicală
DI.207FM Activitate de cercetare
DI.208FM Elaborarea lucrării de dizertație

Discipline opționale:

DO.104.1FM Modelarea sistemelor și proceselor biologice
DO.104.2FM Dinamică moleculară
DO.105.1FM Principii de măsurare a mărimilor fiziologice
DO.105.2FM Genetică medicală, radiogenetică și teratologie
DO.110.1FM Membrane naturale și artificiale. Implicații în practica medicală
DO.110.2FM Achiziția și procesarea semnalelor biomedicale
DO.111.1FM Electrofiziologie
DO.111.2FM Bioinformatică. Metode și algoritmi
DO.209.1FM Fizică aplicată în radioterapie
DO.209.2FM Fundamentele inteligenței artificiale

Discipline facultative:

DFC.106FM Voluntariat
DFC.112FM Voluntariat
DFC.205FM Biosenzori
DFC.206FM Voluntariat
DFC.210FM Bioenergetică în medicină
DFC.211FM Neurofiziologia proceselor cognitive
DFC.212FM Voluntariat

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026
DI.101FM Interacția radiațiilor ionizante cu materia

1. Date despre program	
1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina											
2.1. Denumirea disciplinei			Interacția radiațiilor ionizante cu materia								
2.2. Titularul activităților de curs			Mihaela Parvu, Oana Ristea								
2.3. Titularul activităților de seminar			Mihaela Parvu, Oana Ristea								
2.4 Anul de studiu		1	2.5. Semestrul		1	2.6. Tipul de evaluare		examen	2.7.Regimul disciplinei		DS

3. Timpul total estimat					
3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					72
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					36
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					3
Tutorat					33
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					144
3.8. Total ore pe semestru					200
3.9. Număr de credite					8

4. Precondiții (acolo unde este cazul)	
4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)	
5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării	
Cunostinte	R1. Studentul/Absolventul să înțeleagă în profunzime principiile fizicii aplicate în imagistică medicală, radioterapie, medicină nucleară, electrofiziologie și alte domenii cu aplicații medicale și biomedicale. R5. Studentul/Absolventul să integreze cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru soluționarea problemelor complexe din domeniul fizicii medicale.
Aptitudini	R1. Studentul/Absolventul să aplice metode fizice avansate în diagnostic și tratamente medicale, precum și în cercetarea biomedicală. R5. Studentul/Absolventul să utilizeze interdisciplinar cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru a modela și înțelege procesele biologice la nivel molecular și celular.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/Absolventul să planifice și să gestioneze proiecte complexe în fizica medicală, acționând autonom și responsabil în luarea deciziilor. R5. Studentul/Absolventul să gestioneze adecvat datele experimentale și computaționale pentru susținerea deciziilor clinice și de cercetare.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Interacții ale particulelor cu electronii atomici a) Pierderile de energie electronice ale particulelor încărcate grele - particule și ioni grei: secțiuni eficace, putere de stopare funcție de domeniul de energie, electroni de knock-on electroni (electroni delta); ecuația Bethe-Bloch, pierderile de energie în straturi subțiri de material; fluctuații în pierderile de energie, cazul amestecurilor și compusilor, randament de ionizare, împrastieri multiple la unghiuri mici, efectul Cerenkov și radiația de tranziție b) Interacțiile fotonilor și electronilor în materie: lungime de radiație, pierderi de energie pentru electroni, energie critică; pierderile de energie ale fotonilor (împrastiere Rayleigh, Thomson, Compton, efect fotoelectric), bremsstrahlung și producerea de perechi la energii mari, producerea de cascade electromagnetice la energii mari c) Pierderile de energie ale muonilor d) Pierderile de energie ale neutrinilor	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	14 Ore
II. Interacțiile cu nucleeele a) Interacțiile particulelor încărcate grele - modelul Lindhard b) Interacțiile neutronilor c) Interacții fotonucleare și electronucleare la energii mari	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	8 Ore
Principii de detecție specifice după tipul de particule și domeniul de energie considerat	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	6 Ore
Bibliografie: 1) M. Nastasi, J. Mayer, J. Hirvonen, Ion-solid interactions: fundamentals and applications, Cambridge University Press 2004. 2) G.F. Knoll, Radiation Detection and Measurement, Wiley, 2000 3) W.R.Leo, Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments, (Springer-Verlag, Berlin, 1987 and 2003). 4) Claus Grupen, Astroparticle Physics, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005 5) Particle Data Group, http://pdg.lbl.gov (27. Passage particles through Matter)) 6) I. Lazanu, Oana Ristea, INTERACȚIILE PARTICULELOR CU MATERIA - Caiet de laborator și aplicații numerice - versiune electronică		
7.3 Laborator	Metode	Observații
Măsurarea razelor cosmice cu detectori scintilatori și calculul spectrului	Activitate practică dirijată	2 Ore
Studierea experimentală a interacțiilor particulelor α , electroni, neutroni, gamma în diverse tipuri de detector	Activitate practică dirijată	10 Ore
Calculul pierderilor de energie pentru particule de energie mare (electronilor, pozitronilor și electronilor delta) utilizând informații obținute în camera cu bule și streamer - determinarea experimentală a ecuației Bethe-Bloch	Activitate practică dirijată	4 Ore
Simulări MC ale interacțiilor ionilor în diverse medii (contribuții electronice, nucleare, fononi) utilizând coduri specifice (ex. SRIM, FLUKA)	Activitate practică dirijată	4 Ore
Aplicații numerice	Rezolvare de probleme	8 Ore
Bibliografie: I. Lazanu, Oana Ristea, INTERACȚIILE PARTICULELOR CU MATERIA - Caiet de laborator și aplicații numerice - versiune electronică		

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor

profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

--

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Alicare aprofundată a cunoștințelor	Examen scris	70%
Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată	Teme pe parcurs	10%
Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor	Colocviu de laborator	20%
Standard minimum de performanță	- Efectuarea tuturor activităților pe parcursul semestrului - Obținerea notei 5 prin însumarea punctelor obținute la activitățile de pe parcurs și examen, în acord cu ponderile specificate Obținerea notei 10: Abilități, cunoștințe profund argumentate Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor Mod personal de abordare și interpretare Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Mihaela Parvu, Oana Ristea

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Mihaela Parvu, Oana Ristea

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Lect. dr. Sanda VOINEA

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.102FM Metrologie medicală

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Metrologie medicală						
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr.Octav Teodorescu						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr.Octav Teodorescu						
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	3.2. Din care Curs	1	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/1/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	28	3.5. Din care Curs	14	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/14/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					33
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutorat					0
Alte activități					4
3.7. Total ore studiu individual					72
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Mecanică fizică, Fizică moleculară, Electricitate și magnetism, Electronică, Optică, Bazele Fizicii atomice
4.2. de competențe	Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	cu dotări multimedia (videoproector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală dotată cu calculatoare pentru analiza datelor de măsură si cu set-up-uri specifice metrologiei

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R2. Studentul/Absolventul să cunoască principiile de funcționare, siguranță și întreținere ale echipamentelor utilizate în imagistica medicală și terapia cu radiații. R5. Studentul/Absolventul să integreze cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru soluționarea problemelor complexe din domeniul fizicii medicale. R7. Studentul/Absolventul să cunoască principiile și aplicațiile software-urilor specializate în procesarea imaginilor medicale și analiza datelor. R8. Studentul/Absolventul să dețină cunoștințe avansate privind principiile de funcționare, integrarea și aplicarea tehnologiilor și echipamentelor biomedicale avansate (ex. biosenzori, sisteme RMN, acceleratori de particule, echipamente de achiziție de semnal), precum și asupra proceselor specifice de generare, prelucrare sau utilizare a substanțelor și semnalelor biologice.
------------	--

Aptitudini	R2. Studentul/Absolventul să utilizeze corect echipamentele medicale, demonstrând abilități practice în calibrare, întreținere și exploatare. R5. Studentul/Absolventul să utilizeze interdisciplinar cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru a modela și înțelege procesele biologice la nivel molecular și celular. R7. Studentul/Absolventul să utilizeze programe informatice pentru simulări, planificarea tratamentului și modelare computațională. R8. Studentul/Absolventul să aplice metode de control al calității și validare a echipamentelor, tehnologiilor sau datelor biomedicale, respectând reglementările de siguranță, etică și bune practici în domenii precum medicina nucleară, imagistică, bioinformatică sau neuroștiințe.
Responsabilitate și autonomie	R2. Studentul/Absolventul să organizeze eficient activitatea profesională și timpul de lucru în concordanță cu cerințele clinice și de cercetare. R5. Studentul/Absolventul să gestioneze adecvat datele experimentale și computaționale pentru susținerea deciziilor clinice și de cercetare. R7. Studentul/Absolventul să își asume responsabilitatea luării deciziilor pe baza interpretării datelor digitale în context clinic. R8. Studentul/Absolventul să gestioneze dezvoltarea profesională în contexte clinice, de cercetare și inovare biomedicală, demonstrând autonomie, responsabilitate și adaptabilitate în echipe multidisciplinare.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Elemente de statistică matematica aplicată la analiza rezultatelor măsurărilor	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple.	2 Ore
Zgomotul în sistemele de măsurare	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple.	2 Ore
Evaluarea incertitudinii de măsurare	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple.	2 Ore
Aspecte metrologice fundamentale: Procese de măsurare, Principii de măsurare, Metode de măsurare, Mijloace de măsurare, Etaloane, Erori de măsurare, Precizia măsurărilor, Acuratețea măsurărilor	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple.	3 Ore
Metrologia fluidelor fiziologice	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple.	2 Ore
Metrologia aparaturii medicale. Caracteristici metrologice relevante. Metrologia materialelor de referință	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple.	2 Ore
Asigurarea calității și standardizarea. Probleme deschise în metrologia medicală	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple.	1 Ora

Bibliografie:

1. Nicholas Bellamy, "Musculoskeletal Clinical Metrology", Springer, 1993
2. Semyon G. Rabinovich, "Evaluating Measurement Accuracy", Springer, 2010
3. Alexius J. Hebra, "The Physics of Metrology", Springer, 2010
4. Franco Pavese, Alistair B. Forbes, "Data Modeling for Metrology and Testing in Measurement Science", Birkhäuser, 2009
5. Toru Yoshizawa, "Handbook of Optical Metrology", CRC Press Taylor and Francis 2009
6. Paolo Fornasini, "The Uncertainty in Physical Measurements", Springer, 2008
7. Horst Czichos, Tetsuya Saito, Leslie Smith (Eds.), Springer Handbook of Materials Measurement Methods, Springer 2006
8. D.S. Sivia, J. Skilling, "Data Analysis – A Bayesian Tutorial" Oxford Univ. Press 2006.
9. Roy M. Howard, "Principles of Random Signal Analysis and Low Noise Design", Wiley 2002
10. Fridman, A.E., "The Quality of Measurements", Springer 2012;
11. Horst Czichos, Tetsuya Saito, Leslie Smith "Springer Handbook of Metrology and Testing", Springer 2011;
12. Paul De Bièvre, Helmut Günzler "Traceability in Chemical Measurement", Springer 2005

7.3 Laborator	Metode	Observații
Evaluarea incertitudinii	Activitate practică dirijată	4 Ore
Etalonarea unui termometru medical	Activitate practică dirijată	2 Ore
Verificarea metrologică a unui cântar medical	Activitate practică dirijată	2 Ore
Măsurarea concentrației prin spectrofotometrie de transmisie. Etalonarea sistemului de măsură	Activitate practică dirijată	2 Ore
Măsurarea concentrației prin fluorescență. Etalonarea sistemului de măsură	Activitate practică dirijată	2 Ore
Pulsoximetria	Activitate practică dirijată	1 Ora
Măsurarea tensiunii arteriale prin metoda oscilometrică	Activitate practică dirijată	1 Ora

Bibliografie:

1. Semyon G. Rabinovich, "Evaluating Measurement Accuracy", Springer, 2010
2. Alexius J. Hebra, "The Physics of Metrology", Springer, 2010
3. Franco Pavese, Alistair B. Forbes, "Data Modeling for Metrology and Testing in Measurement Science", Birkhäuser, 2009
4. Toru Yoshizawa, "Handbook of Optical Metrology", CRC Press Taylor and Francis 2009
5. Paolo Fornasini, "The Uncertainty in Physical Measurements", Springer, 2008
6. Horst Czichos, Tetsuya Saito, Leslie Smith (Eds.), Springer Handbook of Materials Measurement Methods, Springer 2006
7. Horst Czichos, Tetsuya Saito, Leslie Smith "Springer Handbook of Metrology and Testing", Springer 2011;
8. Paul De Bièvre, Helmut Günzler "Traceability in Chemical Measurement", Springer 2005

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicații în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (Universite Paris-Sud, University of Cambridge, Universite Catholique Louvain-la-Neuve). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare, în centre medicale și în învățământ (în condițiile legii).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia prezentării; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare	Examen scris	50%
Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor	Colocviu de laborator	50%

Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5 - Efectuarea tuturor activităților pe parcursul semestrului - Obținerea notei 5 prin însumarea punctelor obținute la activitățile de pe parcurs și examen, în acord cu ponderile specificate Obținerea notei 10 - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor - Mod personal de abordare și interpretare - Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor
---------------------------------	--

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Lect. dr.Octav Teodorescu

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Lect. dr.Octav Teodorescu

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026
DI.103FM Etică și integritate academică

1. Date despre program	
1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina											
2.1. Denumirea disciplinei			Etică și integritate academică								
2.2. Titularul activităților de curs			Lect. dr. Sanda Voinea								
2.3. Titularul activităților de seminar											
2.4 Anul de studiu		1	2.5. Semestrul		1	2.6. Tipul de evaluare		verificare	2.7.Regimul disciplinei		

3. Timpul total estimat					
3.1. Număr de ore pe săptămână	1	3.2. Din care Curs	1	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	14	3.5. Din care Curs	14	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					31
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					61
3.8. Total ore pe semestru					75
3.9. Număr de credite					3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)	
4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)	
5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării	
Cunostinte	R1. Studentul/Absolventul să înțeleagă în profunzime principiile fizicii aplicate în imagistică medicală, radioterapie, medicină nucleară, electrofiziologie și alte domenii cu aplicații medicale și biomedicale. R9. Studentul/Absolventul să cunoască normele și principiile etice privind cercetarea științifică în domeniu precum și însușirea unei culturi a responsabilității în munca intelectuală.
Aptitudini	R1. Studentul/Absolventul să aplice metode fizice avansate în diagnostic și tratamente medicale, precum și în cercetarea biomedicală. R9. Studentul/Absolventul să asimileze normele explicite (texte cu valoare normativă) sau implicite (cutume, practici) care reglementează conduita academică și de cercetare în domeniu.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/Absolventul să planifice și să gestioneze proiecte complexe în fizica medicală, acționând autonom și responsabil în luarea deciziilor. R9. Studentul/absolventul să dea dovadă de solidaritate, reactivitate și suport pentru consolidarea integrității academice.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Etica cercetării, deontologie profesională Comportamentele imorale în organizații academice (tipologie și consecințe)	Prelegere, discuție	2 Ore
Etica și performanța academică. Integritatea academică: instrumente instituționale. Coduri și comisii de etică	Prelegere, discuție	2 Ore
Cultura etică a UB. Cui ne adresăm pentru rezolvarea unei probleme de natură morală?	Prelegere, discuție	2 Ore
Principii ale eticii cercetării.	Prelegere, discuție	2 Ore
Provocări și dileme în etica cercetării	Prelegere, discuție	2 Ore
Etica publicării: autorat și co-autorat	Prelegere, discuție	2 Ore
Accesul la resurse (dreptatea și echitatea în organizațiile academice și în echipele de cercetare)	Prelegere, discuție	1 Ora
Deontologia muncii de echipă în cercetarea științifică	Prelegere, discuție	1 Ora

Bibliografie:

- Suport de curs- disponibil Moodle UNIBUC.
- Julian Baggini, Peter S. Fosl, A Compendium of Ethical Concepts and Methods, Blackwell Publishing, 2014.
- Blaxter, L, Hugh, C. Tight, L. How to research, New York, 2006
- Angelo Corlett. "The Role of Philosophy in Academic Ethics", Journal of Academic Ethics, Volume 12, Issue 1, pp 1–14, 2014
- Codul de etică al Universității din București <https://unibuc.ro/wp-content/uploads/2021/01/CODUL-DE-ETICA-SI-DEONTOLOGIE-AL-UNIVERSITATII-DIN-BUCURESTI-2020-1.pdf>
- Carta UNIBUC (<https://unibuc.ro/wp-content/uploads/2018/12/CARTA-UB.pdf>)

Joshua D. Greene, et. al. "An fMRI investigation of emotional engagement in moral judgment." Science, 2001.

Neil Hamilton. Academic Ethics, Westport: Praeger Publishers, 2002

Bruce Macfarlane. Researching with Integrity. The Ethics of Academic Enquiry, London: Routledge, 2009.

James Rachels, Introducere în Etică, traducere de Daniela Angelescu, Editura Punct, 2000.

Ebony Elizabeth Thomas and Kelly Sassi, "An Ethical Dilemma: Talking about Plagiarism and Academic Integrity in the Digital Age", English Journal 100.6, pp. 47–53, 2011

Anthony Weston, A Practical Companion to Ethics, Oxford University Press, 2011

Barrow, R., Keeney, P. (eds), Academic Ethics, New York: Routledge, 2006

Bretag, T. (ed), Handbook of Academic Integrity, Singapore: Springer, 2016

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

Cursul abordează problemele teoretice cele mai discutate în zona eticii academice, împreună cu implicațiile lor practice de impact. Sunt discutate și evaluate nu doar argumente și poziții abstracte, ci și aspecte privind infrastructura etică a organizațiilor academice sau instrumentele de decizie morală care pot fi utilizate de studenți în activitatea lor academică și în viața lor profesională viitoare

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
-------------------	----------------------	--------------------	------------------------

Curs	Capacitatea de a enunța principiile eticii academice și a folosi principiile de scriere academica	Eseu scris, conform condițiilor prezentate în curs.	100%
Standard minimum de performanță	Obținerea calificativului ADMIS la eseu, participarea la minimum 50% dintre cursuri.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Lect. dr. Sanda Voinea

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Lect. dr. Sanda VOINEA

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.107FM Principiile fizice ale imagisticii medicale

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Principiile fizice ale imagisticii medicale				
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. dr. Claudia Chilom/Conf. Dr. Oana Ristea				
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf. Dr. Oana Ristea				
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DA

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/1/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/14/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					50
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					0
Tutorat					0
Alte activități					8
3.7. Total ore studiu individual					108
3.8. Total ore pe semestru					150
3.9. Număr de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Procesarea Digitală de Imagini, Statistică Matematică, Electricitate și Magnetism, Dispozitive și Circuite Electronice, Fizică Atomică și Nucleară
4.2. de competențe	Limba Engleză, Limbaje de Programare de nivel înalt (Mathematica, CC++, Java, R); Prelucrarea Datelor Fizice și Metode Numerice; Sisteme de operare: LINUX Ubuntu 18.04 LTS; Typesetting: MS Word 16, MikTeX

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Laptop, sală cu dotări multimedia (videoproiector), note de curs, prezentări în format ppt, bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laptop, videoproiector, Power Point

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/Absolventul să înțeleagă în profunzime principiile fizicii aplicate în imagistică medicală, radioterapie, medicină nucleară, electrofiziologie și alte domenii cu aplicații medicale și biomedicale. R2. Studentul/Absolventul să cunoască principiile de funcționare, siguranță și întreținere ale echipamentelor utilizate în imagistica medicală și terapia cu radiații. R4. Studentul/Absolventul să cunoască principiile, normele și metodele de protecție radiologică în radioterapie, radiodiagnostic și medicină nucleară. R7. Studentul/Absolventul să cunoască principiile și aplicațiile software-urilor specializate în procesarea imaginilor medicale și analiza datelor. R8. Studentul/Absolventul să dețină cunoștințe avansate privind principiile de funcționare, integrarea și aplicarea tehnologiilor și echipamentelor biomedicale avansate (ex. biosenzori, sisteme RMN, acceleratori de particule, echipamente de achiziție de semnal), precum și asupra proceselor specifice de generare, prelucrare sau utilizare a substanțelor și semnalelor biologice.
Aptitudini	R1. Studentul/Absolventul să aplice metode fizice avansate în diagnostic și tratamente medicale, precum și în cercetarea biomedicală. R2. Studentul/Absolventul să utilizeze corect echipamentele medicale, demonstrând abilități practice în calibrare, întreținere și exploatare. R4. Studentul/Absolventul să aplice reglementările de siguranță în activitatea clinică și de cercetare. R7. Studentul/Absolventul să utilizeze programe informatice pentru simulări, planificarea tratamentului și modelare computațională. R8. Studentul/Absolventul să aplice metode de control al calității și validare a echipamentelor, tehnologiilor sau datelor biomedicale, respectând reglementările de siguranță, etică și bune practici în domenii precum medicina nucleară, imagistică, bioinformatică sau neuroștiințe.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/Absolventul să planifice și să gestioneze proiecte complexe în fizica medicală, acționând autonom și responsabil în luarea deciziilor. R2. Studentul/Absolventul să organizeze eficient activitatea profesională și timpul de lucru în concordanță cu cerințele clinice și de cercetare. R4. Studentul/Absolventul să își asume responsabilitatea respectării normelor de protecție radiologică și a standardelor etice în cadrul echipelor multidisciplinare. R7. Studentul/Absolventul să își asume responsabilitatea luării deciziilor pe baza interpretării datelor digitale în context clinic. R8. Studentul/Absolventul să gestioneze dezvoltarea profesională în contexte clinice, de cercetare și inovare biomedicală, demonstrând autonomie, responsabilitate și adaptabilitate în echipe multidisciplinare.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Imagistica medicală: caracteristici ale imaginii și condiții de interpretare	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația - Conversația euristică	2 Ore
Modelarea și evaluarea performanței sistemelor imagistice cu raze X - de la MTF la ROC	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația - Conversația euristică	2 Ore
Sisteme de imagistică cu raze X: producere, aplicații clinice și analiză digitală	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația - Conversația euristică	4 Ore

Tomografie computerizată cu raze X: principii, echipamente și aplicații	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația - Conversația euristică	4 Ore
Sisteme de mamografie: fizică, calitatea imaginii, performanța sistemelor imagistice și tehnologii moderne	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația - Conversația euristică	2 Ore
Medicină nucleară, radiofarmacologia și imagistica moleculară. Radionuclizi - moduri de dezintegrare și metode de producție. Prepararea radiofarmaceuticelor - cerințele farmacopeei.	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația - Conversația euristică	4 Ore
Radiofarmaceutice – prezentare generală și metodologii de etichetare. Radiofarmaceutice de diagnostic. Exemple de radiofarmaceutice folosite în explorări scintigrafice și în PET	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația - Conversația euristică	4 Ore
Imagistica radiațiilor neionizante: principii fizice, tehnologii și aplicații	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația - Conversația euristică	3 Ore
Imagistica cu ultrasunete: principii fizice, tehnologii și aplicații	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația - Conversația euristică	3 Ore

Bibliografie:

1. An Introduction to the Physics of Nuclear Medicine, Harkness-Brennan Laura, IOP Publishing, 2023
2. Essentials of Nuclear Medicine Physics, Instrumentation, and Radiation Biology, Rachel A. Powsner, Matthew R. Palmer, Edward R. Powsner, Wiley, 2021
3. The Essential Physics of Medical Imaging, Fourth edition, J. T. Bushberg, J. A. Seibert, E. M. Leidholdt Jr., J. M. Boone, Ed. Lippincott Williams and Wilkins, 2020
4. Physics in Nuclear Medicine, Simon R. Cherry, James A. Sorenson, Michael E. Phelps, 2012
5. Determination of Half Value Layer (HVL) Value on X-Rays Radiography with using Aluminum, Copper and Lead (Al, Cu, and Sn) Attenuators, Lincewati Sidauruk et al., J. Phys.: Conf. Ser. 1116 032032, 2018
6. Impact of computed tomography (CT) reconstruction kernels on radiotherapy dose calculation, Irina Vergalasova, Michael McKenna, Ning Jeff Yue, Meral Reyhan, Wiley, 2020

7.3 Laborator	Metode	Observații
Măsurarea coincidențelor gamma-gamma corelate unghiular	Activitate practică dirijată	3 Ore
Analiza spectrelor beta complexe	Activitate practică dirijată	3 Ore
Măsurarea timpului de înjumătățire al unui izotop radioactiv (40K)	Activitate practică dirijată	2 Ore
Studiul depunerii de energie în diferite țesuturi biologice folosind programul de simulare GEANT4	Activitate practică dirijată	4 Ore
Aplicații numerice. Rezolvare de probleme	Activitate practică dirijată	2 Ore

Bibliografie:

1. Bazele Fizicii nucleare, îndrumator de laborator, Mihaela Sin, Editura Universității din București, 2003
2. <https://www.ortec-online.com/service-and-support/library/educational-experiments>
3. Advanced Physics Laboratory Manual, Department of Physics, University of Notre Dame, Edited by J.W. Hammer, 2008
4. Laborator de Fizica nucleară, Colectivul Catedrei de Fizica Atomică și Nucleară, Ed. Universității din București, 1987
5. <https://geant4.web.cern.ch/>

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

În vederea stabilirii conținutului cursului și laboratorului, alegerii metodelor de predare/învățare, au fost consultate programene analitice ale unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul cursului și laboratorului este în buna parte în acord cu cursuri de la alte universități din țară și din străinătate.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii - Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor - Capacitatea de exemplificare	Test de cunoștințe teoretice	60%
Laborator	- Efectuarea de către student a tuturor lucrărilor practice. - Efectuarea referatelor aferente lucrărilor practice, cunoașterea noțiunilor de bază de la lucrările practice și interpretarea rezultatelor.	Evaluare continuă, finalizată prin probă practică	40%
Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5 - Efectuarea tuturor activităților pe parcursul semestrului - Obținerea notei 5 prin însumarea punctelor obținute la activitățile de pe parcurs și examen, în acord cu ponderile specificate Obținerea notei 10 - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor - Mod personal de abordare și interpretare - Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Conf. dr. Claudia Chilom

Conf. Dr. Oana Ristea

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Conf. Dr. Oana Ristea

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.108FM Surse de radiații, dozimetrie și protecție radiologică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Surse de radiații, dozimetrie și protecție radiologică						
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Marius CĂLIN						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Marius CĂLIN						
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DA

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/1/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/14/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					54
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					27
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					27
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					108
3.8. Total ore pe semestru					150
3.9. Număr de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Analiză matematică, Algebră, Geometrie, Ecuatiile fizicii matematice, Electricitate, Fizică atomică, Fizică nucleară, Optică, Fizică cuantică, Fizică statistică
4.2. de competențe	Limbaje de programare, prelucrarea datelor fizice și metode numerice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs (preferabil, dar nu obligatoriu, echipament multimedia)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Module experimentale din laboratorul de fizică nucleară, laboratorul de dozimetrie, rețeaua de calculatoare (sau laptopuri individuale)

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/Absolventul să înțeleagă în profunzime principiile fizicii aplicate în imagistică medicală, radioterapie, medicină nucleară, electrofiziologie și alte domenii cu aplicații medicale și biomedicale. R2. Studentul/Absolventul să cunoască principiile de funcționare, siguranță și întreținere ale echipamentelor utilizate în imagistica medicală și terapia cu radiații. R4. Studentul/Absolventul să cunoască principiile, normele și metodele de protecție radiologică în radioterapie, radiodiagnostic și medicină nucleară. R5. Studentul/Absolventul să integreze cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru soluționarea problemelor complexe din domeniul fizicii medicale. R6. Studentul/Absolventul să cunoască standardele internaționale de control al calității (ex. IAEA TRS 398) și principiile managementului calității în radioterapie și medicină nucleară. R9. Studentul/Absolventul să cunoască normele și principiile etice privind cercetarea științifică în domeniu precum și însușirea unei culturi a responsabilității în munca intelectuală. R10. Studentul/Absolventul să cunoască principiile comunicării și colaborării în echipe multidisciplinare și structura ierarhică specifică organizațiilor.
Aptitudini	R1. Studentul/Absolventul să aplice metode fizice avansate în diagnostic și tratamente medicale, precum și în cercetarea biomedicală. R2. Studentul/Absolventul să utilizeze corect echipamentele medicale, demonstrând abilități practice în calibrare, întreținere și exploatare. R4. Studentul/Absolventul să aplice reglementările de siguranță în activitatea clinică și de cercetare. R5. Studentul/Absolventul să utilizeze interdisciplinar cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru a modela și înțelege procesele biologice la nivel molecular și celular. R6. Studentul/Absolventul să aplice tehnici de control al calității în proceduri specifice fizicii medicale și să opereze echipamente moderne. R9. Studentul/Absolventul să asimileze normele explicite (texte cu valoare normativă) sau implicite (cutume, practici) care reglementează conduita academică și de cercetare în domeniu. R10. Studentul/Absolventul să aplice tehnici eficiente de comunicare și coordonare în echipe diverse, gestionând sarcini și relații profesionale pe diferite niveluri ierarhice.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/Absolventul să planifice și să gestioneze proiecte complexe în fizica medicală, acționând autonom și responsabil în luarea deciziilor. R2. Studentul/Absolventul să organizeze eficient activitatea profesională și timpul de lucru în concordanță cu cerințele clinice și de cercetare. R4. Studentul/Absolventul să își asume responsabilitatea respectării normelor de protecție radiologică și a standardelor etice în cadrul echipelor multidisciplinare. R5. Studentul/Absolventul să gestioneze adecvat datele experimentale și computaționale pentru susținerea deciziilor clinice și de cercetare. R6. Studentul/Absolventul să colaboreze eficient în echipe multidisciplinare, contribuind la îmbunătățirea calității actului medical. R9. Studentul/absolventul să dea dovadă de solidaritate, reactivitate și suport pentru consolidarea integrității academice. R10. Studentul/Absolventul să participe activ și responsabil la activitățile de echipă, respectând rolurile și regulile organizației, și solicite sprijinul necesar pentru îndeplinirea obiectivelor comune.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
----------	--------	------------

Radiații nucleare Câmpul de radiații și sursele de radiații Rezumat al principalelor mecanisme de interacțiune a radiațiilor cu materia (interacțiuni cu atomii, electronii, cu nucleul, cu câmpul nuclear): a) particule încărcate: excitare, ionizare, pierdere de energie prin radiație, analiza comparativă între particulele încărcate grele și ușoare; b) interacțiunile neutronice; c) interacțiunile fotonice: Rayleigh, Thomson, împrăștierea Compton, efectul fotoelectric, generarea de perechi electron-pozitron Cantități caracteristice: pierderea de energie pe unitate de distanță, distanță, LET, curba Bragg, atenuarea razelor X și gamma: coeficient de atenuare liniară și masiv	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore
Detectarea radiațiilor Principiile de radioprotecție; aspecte specifice ale ecranării. Cantități și unități dozimetrice pentru radioprotecție (KERMA, doză absorbită, expunere, echivalent de doză, doză efectivă)	Expunere sistematică - prelegere. Exemple Studii de caz	14 Ore
Aplicații: a) Efectele biologice ale radiațiilor; răspunsul la doză in vivo și in vitro; distrugerii grupate b) Principiile metodelor de investigare și tratament cu radiații c) Dozimetria la acceleratoarele de energie înaltă și la misiunile spațiale	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	10 Ore
Bibliografie: 1) G.F. Knoll, Radiation Detection and Measurement, Wiley, 2000 2) W.R.Leo, Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments, (Springer-Verlag, Berlin, 1987 și 2003). 3) Daniel Cussol, Fizica nucleară și hadronterapia, 4) Malte C. Frese s.al., Int J Radiation Oncol. Biol. Phys, Vol. 83, No. 1, pp. 442-450, 2012 5) IAEA-TECDOC-1560, Dose Reporting in Ion Beam Therapy, 2007 6) AIEA, sponsorizat în comun de AIEA și ICRU Technical Reports Series 461 7) M. Oncescu, Dozimetria și ecranarea radiațiilor Roentgen și gamma, Ed. Academiei, 1992 8) T. Angelescu s. al., 177 de probleme de dozimetrie, Ed. Ars Docendi 9) A. Jipa, M. Călin, A. Chiroșca, Probleme de dozimetrie, surse de radiații și radioprotecție - versiune electronică		
7.3 Laborator	Metode	Observații
Tipuri de dozimetre utilizate pentru particule încărcate și neutroni	Lucrări practice ghidate	4 Ore
Studii pentru interacțiile particulelor încărcate în diferite medii	Lucrări practice ghidate	2 Ore
Rezolvarea problemelor și aplicații numerice	Rezolvarea de probleme	8 Ore
Bibliografie:		

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

Pentru conturarea conținuturilor, alegerea metodelor de predare/învățare, având în vedere importanța deosebită a disciplinei pentru aplicațiile din domeniul fizicii și tehnologiei moderne, titularii disciplinei au consultat conținutul disciplinelor similare predate în universitățile din țară și străinătate. Conținutul disciplinei este în concordanță cu cerințele de angajare în institutele de cercetare în fizică și inginerie nucleară și în laboratoarele medicale care utilizează metode nucleare în investigații și tratamente (conform legii).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și conciziunea prezentării; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de a exemplifica; - Aplicarea aprofundată a cunoștințelor	examen oral	70%
Laborator	- cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator	30%
Standard minimum de performanță	Cerințe pentru nota 5 (scala de 10 puncte) • Efectuarea tuturor activităților practice pe parcursul semestrului • Obținerea notei 5 prin însumarea punctelor obținute pentru activitățile din timpul cursului și a examenului, în conformitate cu ponderea specificată		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Lect. Dr. Marius CĂLIN

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Lect. Dr. Marius CĂLIN

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Lect. dr. Sanda VOINEA

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.109FM Aparatură electronică medicală

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretică și matematici, Optica, Spectrometrie, Plasma și Laseri
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei			Aparatură electronică medicală				
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. dr. Mircea Bulinski				
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf. dr. Mircea Bulinski				
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DA

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/1/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/14/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					54
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					27
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					27
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual	108				
3.8. Total ore pe semestru	150				
3.9. Număr de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/Absolventul să înțeleagă în profunzime principiile fizicii aplicate în imagistică medicală, radioterapie, medicină nucleară, electrofiziologie și alte domenii cu aplicații medicale și biomedicale. R5. Studentul/Absolventul să integreze cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru soluționarea problemelor complexe din domeniul fizicii medicale. R7. Studentul/Absolventul să cunoască principiile și aplicațiile software-urilor specializate în procesarea imaginilor medicale și analiza datelor. R8. Studentul/Absolventul să dețină cunoștințe avansate privind principiile de funcționare, integrarea și aplicarea tehnologiilor și echipamentelor biomedicale avansate (ex. biosenzori, sisteme RMN, acceleratori de particule, echipamente de achiziție de semnal), precum și asupra proceselor specifice de generare, prelucrare sau utilizare a substanțelor și semnalelor biologice.
------------	--

Aptitudini	R1. Studentul/Absolventul să aplice metode fizice avansate în diagnostic și tratamente medicale, precum și în cercetarea biomedicală. R5. Studentul/Absolventul să utilizeze interdisciplinar cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru a modela și înțelege procesele biologice la nivel molecular și celular. R7. Studentul/Absolventul să utilizeze programe informatice pentru simulări, planificarea tratamentului și modelare computațională. R8. Studentul/Absolventul să aplice metode de control al calității și validare a echipamentelor, tehnologiilor sau datelor biomedicale, respectând reglementările de siguranță, etică și bune practici în domenii precum medicina nucleară, imagistică, bioinformatică sau neuroștiințe.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/Absolventul să planifice și să gestioneze proiecte complexe în fizica medicală, acționând autonom și responsabil în luarea deciziilor. R5. Studentul/Absolventul să gestioneze adecvat datele experimentale și computaționale pentru susținerea deciziilor clinice și de cercetare. R7. Studentul/Absolventul să își asume responsabilitatea luării deciziilor pe baza interpretării datelor digitale în context clinic. R8. Studentul/Absolventul să gestioneze dezvoltarea profesională în contexte clinice, de cercetare și inovare biomedicală, demonstrând autonomie, responsabilitate și adaptabilitate în echipe multidisciplinare.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Concepte de bază în aparatura electronică medicală. Terminologie, structură, constrângeri, clasificări.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	- 4 Ore
Modelarea și simularea în aparatura electronică medicală, CAD-uri pentru analiza și proiectarea sistemelor electronice primare, pentru interfațarea cu senzori, microcontrolere și aplicații mobile.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	- 4 Ore
Senzori. Senzori de deplasare, senzori rezistivi, circuite punte, senzori inductivi, senzori piezoelectrice, senzori capacitivi, măsurarea temperaturii.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	- 4 Ore
Amplificarea și procesarea semnalelor analogice. Tranzistorul, amplificatoare operaționale, amplificatoare de instrumentație, filtre pasive și active, sisteme de control automat.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	- 4 Ore
Interfațarea numerică a semnalelor analogice. Circuite logice, microcontrolere, transmiterea și stocarea datelor, sisteme integrate.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	- 4 Ore
Măsurarea potențialelor bioelectrice. Originea lor, electrozi, amplificatoare pentru biopotențiale, zgomote și interferență	Expunere sistematică prelegere. Exemple	- 2 Ore
Alte măsurători de monitorizare. Măsurarea debitului și volumului sanguin. Măsurarea presiunii sângelui și a zgomotelor inimii. Măsurători asupra sistemului respirator.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	- 2 Ore
Dispozitive terapeutice și proteze. Stimulatoare de ritm cardiac și alte stimulatoare electrice, defibrilatoare. Măsurări de securitate electrică. Efectele fiziologice ale șocurilor și micro-șocurilor electrice, metode de protecție împotriva șocurilor electrice.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	- 2 Ore
Aplicații "e-Health". Aplicații mobile pentru sănătate, telemedicină, monitorizarea la distanță sisteme de alertare și intervenție, dosar electronic și sisteme informatice.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	- 2 Ore

Bibliografie:

Bibliografie: John D. Enderle, Joseph D. Bronzino, and Susan M. Blanchard, Introduction to biomedical engineering, Elsevier Academic Press, 2012; John G. Webster, Amit J. Nimunkar, Medical Instrumentation Application and Design, John Wiley and Sons, Inc., 2020; Ed.: Manda Raz, Tam C. Nguyen, Erwin Loh; Artificial Intelligence in Medicine - Applications, Limitations and Future Directions; Springer 2022

7.3 Laborator	Metode	Observații
---------------	--------	------------

CAD-uri pentru analiza si proiectarea sistemelor (MatLab/Octave, LTSpice, SimulIDE, Arduino)	Activitate practică dirijată	2 Ore
Circuite electronice pentru procesarea semnalelor analogice.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Tranzistorul, Amplificatoare operaționale și amplificatoare de instrumentație.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Măsurarea biopotențialelor. Interferențe electromagnetice, ecranare și legare la pământ.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Senzori de presiune si temperatura, măsurarea presiunii arteriale,	Activitate practică dirijată	2 Ore
Sisteme integrate. Interfațarea prin microcontroler a semnalelor de intrare si a sistemelor de afișare, analiza si control.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Aplicatii "e-Health". Aplicații mobile pentru sănătate	Activitate practică dirijată	2 Ore

Bibliografie:

Bibliografie: John G. Webster, Amit J. Nimunkar, Medical Instrumentation Application and Design, John Wiley and Sons, Inc., 2020; Daniel M. Kaplan, Christopher G. White, Hands-On Electronics, Cambridge University Press 2003; P.Horowitz and W. Hill, The art of electronics, Cambridge University Press, 3rd edition, 2015.

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicații în medicină și cercetarea medicală, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (The University of Adelaide Australia, Boston University USA, Ryerson University Canada, etc.). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare și laboratoare medicale (în condițiile legii).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris și evaluare orală	40%
Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator si teme pentru acasă	60%
Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5: - Efectuarea tuturor activitatilor (laborator + teme pentyru acasa) pe parcursul semestrului - Obținerea notei 5 prin insumarea punctelor obținute la activitatile de pe parcurs si examen, in acord cu ponderile specificate Obținerea notei 10: - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor - Mod personal de abordare și interpretare - Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Conf. dr. Mircea Bulinski

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Conf. dr. Mircea Bulinski

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Lect. dr. Rozana ZUS

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.201FM Proteomică clinică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Proteomică clinică						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Claudia Chilom						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Claudia Chilom						
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DA

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					50
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					35
Tutorat					0
Alte activități					9
3.7. Total ore studiu individual					144
3.8. Total ore pe semestru					200
3.9. Număr de credite					8

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursul cursurilor : Biofizică generală, Biochimie
4.2. de competențe	Cunostinte de: Anatomia și fiziologia omului

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Laptop, sală cu dotări multimedia (videoproiector), note de curs, prezentări în format ppt, bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Lucrări practice de laborator, utilizând aparatura de laborator: spectrofotometru de absorbție în UV-Vis, fluorimetru, echipament de electroforeză, echipament HPLC, pH-metru de laborator, balanță analitică, instrumentar de laborator

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/Absolventul să înțeleagă în profunzime principiile fizicii aplicate în imagistică medicală, radioterapie, medicină nucleară, electrofiziologie și alte domenii cu aplicații medicale și biomedicale. R5. Studentul/Absolventul să integreze cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru soluționarea problemelor complexe din domeniul fizicii medicale. R7. Studentul/Absolventul să cunoască principiile și aplicațiile software-urilor specializate în procesarea imaginilor medicale și analiza datelor. R9. Studentul/Absolventul să cunoască normele și principiile etice privind cercetarea științifică în domeniu precum și însușirea unei culturi a responsabilității în munca intelectuală. R10. Studentul/Absolventul să cunoască principiile comunicării și colaborării în echipe multidisciplinare și structura ierarhică specifică organizațiilor.
------------	--

Aptitudini	R1. Studentul/Absolventul să aplice metode fizice avansate în diagnostic și tratamente medicale, precum și în cercetarea biomedicală. R5. Studentul/Absolventul să utilizeze interdisciplinar cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru a modela și înțelege procesele biologice la nivel molecular și celular. R7. Studentul/Absolventul să utilizeze programe informatice pentru simulări, planificarea tratamentului și modelare computațională. R9. Studentul/Absolventul să asimileze normele explicite (texte cu valoare normativă) sau implicite (cutume, practici) care reglementează conduita academică și de cercetare în domeniu. R10. Studentul/Absolventul să aplice tehnici eficiente de comunicare și coordonare în echipe diverse, gestionând sarcini și relații profesionale pe diferite niveluri ierarhice.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/Absolventul să planifice și să gestioneze proiecte complexe în fizica medicală, acționând autonom și responsabil în luarea deciziilor. R5. Studentul/Absolventul să gestioneze adecvat datele experimentale și computaționale pentru susținerea deciziilor clinice și de cercetare. R7. Studentul/Absolventul să își asume responsabilitatea luării deciziilor pe baza interpretării datelor digitale în context clinic. R9. Studentul/absolventul să dea dovadă de solidaritate, reactivitate și suport pentru consolidarea integrității academice. R10. Studentul/Absolventul să participe activ și responsabil la activitățile de echipă, respectând rolurile și regulile organizației, și solicite sprijinul necesar pentru îndeplinirea obiectivelor comune.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Analiza proteomică: concepte, realități și perspective. Ramurile proteomicii.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 Ore
Proteomică funcțională și clinică. Complementaritatea dintre genomică și proteomică; genotipurile și fenotipurile proteice	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 Ore
Separarea proteinelor prin centrifugare	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 Ore
Metode electroforetice folosite în studiul proteinelor	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 Ore
Metode cromatografice în studiul proteinelor	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	4 Ore
Spectrometria de masa aplicată studiului proteinelor	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 Ore
Metode calorimetrice de evaluare și diagnosticare folosite în proteomică: calorimetria de titraj izoterm (ITC)	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 Ore

Proteine cu rol biomarkeri folosite în diagnostic și tratament	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 Ore
Modelarea computerizată a moleculelor proteice	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	4 Ore
Proteomica pentru medicina personalizată (iPOP = integrative personal omics profile în dinamică)	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 Ore
Proteomica funcțională: susținerea progresului proteomicii prin studii de biofizică, chimie supramoleculară, fizică și bioinformatică	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	4 Ore

Bibliografie:

1. Al-Amrani S., Al-Jabri Z., Al-Zaabi A., Alshekaili J., Al-Khabori M., Proteomics: Concepts and applications in human medicine. World J Biol Chem, 12(5): 57-69, 2021. DOI: <https://dx.doi.org/10.4331/wjbc.v12.i5.57>
2. Claire E Eysers, Simon Gaskell ed., Quantitative Proteomics, 2014. <https://books.rsc.org/books/editedvolume/1080/Quantitative-Proteomics>.
3. Edward D. Use of Two-Dimensional Gel Electrophoresis To Measure Changes in Synovial Fluid Proteins from Patients with Rheumatoid Arthritis Treated with Antibody to CD4. Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology, 2001.
4. Godovac-Zimmermann J. and Brown L. R., Perspectives for mass spectrometry and functional proteomics, Mass Spectrometry Reviews, 20, 1 - 57, 2001.
5. <https://www.hupo.org/human-proteome-project>
6. <https://www.hupo.org/Whats-Proteomics>

7.3 Laborator	Metode	Observații
Protecția muncii, împărțirea pe grupe de lucru, prezentarea temelor de laborator.	Activitate practica dirijata	2 Ore
Determinarea spectrofotometrică a concentrației proteinelor.	Activitate practica dirijata	2 Ore
Impachetarea proteinelor și denaturarea sub acțiunea pHului și a agenților chimici.	Activitate practica dirijata	4 Ore
Determinarea spectrofotometrică a concentrației proteinelor. Impachetarea proteinelor și denaturarea sub acțiunea temperaturii.	Activitate practica dirijata	4 Ore
Studiul interacțiunii proteină - ligand.	Activitate practica dirijata	6 Ore
Andocare moleculară, folosind baze de date de proteine și softuri dedicate.	Activitate practica dirijata	6 Ore
Determinarea proprietăților farmacologice ale unor liganzi ai proteinelor folosind programul SwissADME.	Activitate practica dirijata	4 Ore

Bibliografie:

1. Chilom C.G., Cazacu N., Proteomica. Metode și tehnici specifice. Îndrumător de laborator, Editura Universității din București – ISBN: 978-606-16-1357-1, 2025.
2. C. Chilom, D. Gazdaru, M. I. Gruia, I. Ionita, C. Geanta and A. Popescu, Absorption and fluorescence modifications of tumoral tissue proteins, Romanian J. Biophysics, 17(3) 185-193, 2007.
3. C. G Chilom , M. Bacalum., M. M. Stanescu, M Florescu, Insight into the interaction of human serum albumin with folic acid: A biophysical study. Spectrochim. Acta A Mol. Biomol. Spectrosc. 204:648-656, 2018.

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

În vederea stabilirii conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru pregătirea corespunzătoare a unui fizician medical, titularul disciplinei a consultat conținutul unor discipline similare predate la alte universități (Odense University Hospital, https://www.sdu.dk/en/om_sdu/institutter_centre/c_ccp; University of Copenhagen, <https://www.cpr.ku.dk/research/proteomics/mann-group/>). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în spitale, în institute cu profil medical, în institute de cercetare în fizică și în învățământ (în condițiile legii).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii - Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor - Capacitatea de exemplificare	Test de cunoștințe teoretice	60%
Laborator	- Efectuarea de către student a tuturor lucrărilor practice. - Efectuarea referatelor aferente lucrărilor practice de laborator, cunoașterea noțiunilor de bază de la lucrările practice și interpretarea rezultatelor.	Evaluare prin probă practică și referate de laborator	40%
Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5 - Efectuarea tuturor activităților pe parcursul semestrului - Obținerea notei 5 prin însumarea punctelor obținute la activitățile de pe parcurs și examen, în acord cu ponderile specificate Obținerea notei 10 - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor - Mod personal de abordare și interpretare - Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Conf. dr. Claudia Chilom

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Conf. dr. Claudia Chilom

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.202FM Rezonanța magnetică nucleară. Principii fizice și aplicații

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Rezonanța magnetică nucleară. Principii fizice și aplicații						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. univ.dr. Vasile Bercu						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. univ. dr. Vasile Bercu						
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					52
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					36
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					56
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					144
3.8. Total ore pe semestru					200
3.9. Număr de credite					8

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Fizica atomului si moleculei, Fizica nucleara, Spectroscopie
4.2. de competențe	Nivel bun de înțelegere a fenomenelor cuantice și utilizare a pachetelor software pentru analiza datelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală multimedia (calculator, videoproiector și ecran de proiecție).
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator echipat cu aparatura necesară pentru desfășurarea lucrărilor practice. Calculatoare, videoproiector, pachete software pentru analiza și procesarea datelor.

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/Absolventul să înțeleagă în profunzime principiile fizicii aplicate în imagistică medicală, radioterapie, medicină nucleară, electrofiziologie și alte domenii cu aplicații medicale și biomedicale. R5. Studentul/Absolventul să integreze cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru soluționarea problemelor complexe din domeniul fizicii medicale. R8. Studentul/Absolventul să dețină cunoștințe avansate privind principiile de funcționare, integrarea și aplicarea tehnologiilor și echipamentelor biomedicale avansate (ex. biosenzori, sisteme RMN, acceleratori de particule, echipamente de achiziție de semnal), precum și asupra proceselor specifice de generare, prelucrare sau utilizare a substanțelor și semnalelor biologice.
------------	---

Aptitudini	R1. Studentul/Absolventul să aplice metode fizice avansate în diagnostic și tratamente medicale, precum și în cercetarea biomedicală. R5. Studentul/Absolventul să utilizeze interdisciplinar cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru a modela și înțelege procesele biologice la nivel molecular și celular. R8. Studentul/Absolventul să aplice metode de control al calității și validare a echipamentelor, tehnologiilor sau datelor biomedicale, respectând reglementările de siguranță, etică și bune practici în domenii precum medicina nucleară, imagistică, bioinformatică sau neuroștiințe.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/Absolventul să planifice și să gestioneze proiecte complexe în fizica medicală, acționând autonom și responsabil în luarea deciziilor. R5. Studentul/Absolventul să gestioneze adecvat datele experimentale și computaționale pentru susținerea deciziilor clinice și de cercetare. R8. Studentul/Absolventul să gestioneze dezvoltarea profesională în contexte clinice, de cercetare și inovare biomedicală, demonstrând autonomie, responsabilitate și adaptabilitate în echipe multidisciplinare.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Fundamentele fizicii rezonanței magnetice: descriere macroscopică a rezonanței magnetice, tratarea cuantică a sistemelor de spin în câmp magnetic, interacțiuni spin-spin și spin-rețea și timpii de relaxare corespunzători.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție, studiu de caz. Exemple.	6 Ore
Procese de relaxare în rezonanța magnetică: ecuațiile lui Bloch, mecanisme de relaxare, linia de rezonanță.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție, studiu de caz. Exemple.	5 Ore
Interacții în rezonanța magnetică: hamiltonianul de spin și interacții specifice rezonanței magnetice nucleare	Expunere sistematică	5 Ore
Tehnica experimentală în rezonanță magnetică	Expunere sistematică	4 Ore
Tomografia RMN	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție, studiu de caz. Exemple.	8 Ore

Bibliografie:

A. Carrington, A.D.McLachlan, Introduction to magnetic resonance with application to chemistry and chemical physics, Harper and Row, 1967
J.R. Bolton, J.A.Weil, Electron paramagnetic resonance : elementary theory and practical applications, John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2007
C.P. Slichter, Principle of magnetic resonance, Springer Verlag Berlin Heidelberg GmbH, 1978
Catherine Westbrook, Carolyn Kaut, MRI in practice, Oxford: Blackwell Science, 1998

7.3 Laborator	Metode	Observații
Spectrometrul de rezonanță electronică paramagnetică: dependența semnalului de amplitudinea modulației, puterea radiației de microunde și de numărul de scanări		4 Ore
Analiza radicalilor liberi generați prin iradiere cu radiație ionizantă.		4 Ore
Analiza radicalilor liberi în lichide.		4 Ore
Analiza ionului Mn ²⁺ în carbonatul de calciu.		4 Ore
Analiza ionului Pb ³⁺ în carbonatul de calciu.		2 Ore
Tratarea atomului de hidrogen în câmp magnetic extern		4 Ore
Procesarea și simularea spectrelor de rezonanță electronică paramagnetică		6 Ore

Bibliografie:

A. Carrington, A.D.McLachlan, Introduction to magnetic resonance with applicayion to chemistry and chemical physics, Harper and Row, 1967
 J.R. Bolton, J.A.Weil, Electron paramagnetic resonance : elementary theory and practical aplications, John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2007
 C.P. Slichter, Principle of magnetic resonance, Springer Verlag Berlin Heidelberg GmbH, 1978
 A. Abragam, B. Bleaney, Electron Paramagnetic Resonance of Transition Ions, Oxford University Press, 1970
 M. Ikeya, New applications of electron spin resonance: Dating, Dosimetry and Microscopy, World Scientific, 1993
 A. Schweiger, G. Jeschke, Principles of Pulse Electron Paramagnetic Resonance, Oxford University Press, 2001
 C.D. Negut,M. Cutrubinis, ESR Standard Methods for Detection of Irradiated Food, în: A. K. Shukla (ed.) Electron Spin Resonance in Food Science, Elsevier, Academic Press (2017)
 O.G. Dului, V. Bercu, ESR Investigation of the Free Radicals in Irradiated Foods, în: A. K. Shukla (ed.) Electron Spin Resonance in Food Science, Elsevier, Academic Press (2017)
 O.G. Dului, V. Bercu, D. Neguț, Mn²⁺ EPR spectroscopy for the provenance study of natural carbonates, în: A. K. Shukla (ed.) Electron Magnetic Resonance - Applications in Physical Sciences and Biology, Elsevier, Academic Press (2019)

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

În vederea stabilirii conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, au fost consultate programene unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor Capacitatea de exemplificare	Examinarea cunostintelor teoretice - examen scris	60%
Laborator	Familiarizarea cu tehnici experimentale specifice și infrastructura aferentă Interpretarea rezultatelor	Colocviu	40%
Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5 Efectuarea tuturor activitatilor pe parcursul semestrului Însumarea punctelor obținute la examen, in acord cu ponderile specificate Obținerea notei 10 Abilități, cunoștințe profund argumentate Mod personal de abordare și interpretare Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Conf. univ.dr. Vasile Bercu

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Conf. univ. dr. Vasile Bercu

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Lect. dr. Sanda VOINEA

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.203FM Sisteme și procese ale materiei vii. Aspecte biomedicale

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme și procese ale materiei vii. Aspecte biomedicale						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu						
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DA

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/1/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/14/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					33
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					45
Tutorat					8
Alte activități					7
3.7. Total ore studiu individual					133
3.8. Total ore pe semestru					175
3.9. Număr de credite					7

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Chimie generală/ Chimie fizică, Biochimie, Anatomia și fiziologia omului, Biofizică generală, Electricitate și magnetism
4.2. de competențe	●Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizico-chimice într-un context dat, ● Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector, retroproiector), ecran, tablă, acces la internet și materiale didactice corespunzătoare, precum și aparate de aer condiționat
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Săli de laborator dotate cu: • Aparatură, instrumentar și accesorii moderne: ustensile moderne de laborator; sticlărie; stative cu cleme; suporturi de pipete și micropipete; balanțe electronice; balanță analitică Sartorius; Analytical balance Kern model ABS 220-4N, 220g; balanțe de precizie Kern; pipete; micropipete; dispozitive manuale și automate pentru pipetare; biurete manuale și digitale; Dispozitiv electronic pentru pipetare, Hirschmann Pipetus; agitatoare magnetice cu și fără încălzire; computere; agitator mecanic (VIBRAX stirrer); pH-metre (staționar: Fisher Scientific; portabil: pH 110 Exstik); Conductometru 3110 WTW; etuve cu termostat și afișaj electronic; distilator; sistem de purificare a apei Milli-Q system (conductivitate sub 0.1 uS cm⁻¹); Sonicator cu sondă de Titan; Hielscher UP 100H; Baie de ultrasonare BRANSON 1210; Baie de apă cu afișaj electronic și cu recirculare; Mini Dry Bath Incubator; hote; nișe; Numarator de colonii; spectrofotometre; Spectrofotometru UV-Vis cu monofascicul (model UV-20) ONDA; Flake ice machine FIM20; Senzor de temperatură cu afișaj electronic; Agitator Vortex Fisher Scientific; mini- Agitator vortex prevazut cu LED; Agitator Orbital Ecran Digital functie timp ORB-B2; Echipament electroforeză orizontală Prolabo; Echipament electroforeză verticală, Prolabo; Generator electric instalație Electroforeză Prolabo; blueBox™ S Transilluminator with Imaging Hood; Trusa laborator biologie cu microscop digital; Microscop trinocular B-193 Optika, 1000x; Microscop biologic inversat; Microscop trinocular cu fluorescență HBO, filtru albastru, filtru verde, obiective IOS, cu camera 16 MP CMOS, USB2.0; Hotă microbiologica Biobase 11231BBC86, clasa II A2, cu flux laminar vertical; Evaporator rotativ + baie de apă termostată (pentru preparare membrane celulare artificiale), BIOBLOCK SCIENTIFIC – Heildolph 94200; Centrifugă cu răcire SIGMA 2-16 K; Minicentrifugă; Microcentrifugă (pentru separare ADN, ARN, culturi celulare) WITEG; Orbital thermo-shaker; Cuptor cu microunde, Zanussi; combină frigorifică Gorenje; Suction system Biosan FTA-1, 500 mbar, 1 liter (pentru extracții ADN, pentru prelevare medii celulare); aparate de aer condiționat performante; Photosynthesis Experiment Chamber; Smart sensors (O₂, CO₂); Cobra SMARTsense – Oxygen (sensor), 0 ... 20 mg/L (Bluetooth + USB); becuri de gaz; spirtiere; reactivi specifici; oxigenometru etc. • Accesorii și Instrumentar mic de laborator (cilindri gradați; pahare Erlenmayer; pahare Erlenmeyer de vid; pahare Berzelius; sticle de ceas; pâlnii de filtrare; pâlnii de separare; baloane cotate cu fund plat și rotund; pipete; pipete Pasteur; eprubete; flacoane; tuburi; stative pentru: eprubete, tuburi, flacoane, pipete; cleme; trepied; spirtiere; magneți de agitare; becuri de gaz; spatule; pensete; bisturiu; lamele pentru microscop; tuburi Eppendorf; vârfuri pentru micropipete; foarfecă; dopuri de cauciuc; furtun flexibil; baghete; vase pentru apă distilată; suporturi pentru micropipete and vârfuri pentru micropipete; mojar cu pistil; fiole de cântărire; cristalizoare; cutii pentru depozitare; parafilm; tăvi pentru colorare/spălare geluri; tuburi pentru centrifugă; pisete; suporturi pentru cuve de spectrofotometru; cuve de plastic and cuve de cuarț pentru spectrofotometru etc.) • Reactivi specifici (săruri, lipide, solvenți organici, acizi nucleici, proteine etc.)

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/Absolventul să înțeleagă în profunzime principiile fizicii aplicate în imagistică medicală, radioterapie, medicină nucleară, electrofiziologie și alte domenii cu aplicații medicale și biomedicale. R5. Studentul/Absolventul să integreze cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru soluționarea problemelor complexe din domeniul fizicii medicale. R8. Studentul/Absolventul să dețină cunoștințe avansate privind principiile de funcționare, integrarea și aplicarea tehnologiilor și echipamentelor biomedicale avansate (ex. biosenzori, sisteme RMN, acceleratori de particule, echipamente de achiziție de semnal), precum și asupra proceselor specifice de generare, prelucrare sau utilizare a substanțelor și semnalelor biologice. R9. Studentul/Absolventul să cunoască normele și principiile etice privind cercetarea științifică în domeniu precum și însușirea unei culturi a responsabilității în munca intelectuală. R10. Studentul/Absolventul să cunoască principiile comunicării și colaborării în echipe multidisciplinare și structura ierarhică specifică organizațiilor.
Aptitudini	R1. Studentul/Absolventul să aplice metode fizice avansate în diagnostic și tratamente medicale, precum și în cercetarea biomedicală. R5. Studentul/Absolventul să utilizeze interdisciplinar cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru a modela și înțelege procesele biologice la nivel molecular și celular. R8. Studentul/Absolventul să aplice metode de control al calității și validare a echipamentelor, tehnologiilor sau datelor biomedicale, respectând reglementările de siguranță, etică și bune practici în domenii precum medicina nucleară, imagistică, bioinformatică sau neuroștiințe. R9. Studentul/Absolventul să asimileze normele explicite (texte cu valoare normativă) sau implicite (cutume, practici) care reglementează conduita academică și de cercetare în domeniu. R10. Studentul/Absolventul să aplice tehnici eficiente de comunicare și coordonare în echipe diverse, gestionând sarcini și relații profesionale pe diferite niveluri ierarhice.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/Absolventul să planifice și să gestioneze proiecte complexe în fizica medicală, acționând autonom și responsabil în luarea deciziilor. R5. Studentul/Absolventul să gestioneze adecvat datele experimentale și computaționale pentru susținerea deciziilor clinice și de cercetare. R8. Studentul/Absolventul să gestioneze dezvoltarea profesională în contexte clinice, de cercetare și inovare biomedicală, demonstrând autonomie, responsabilitate și adaptabilitate în echipe multidisciplinare. R9. Studentul/absolventul să dea dovadă de solidaritate, reactivitate și suport pentru consolidarea integrității academice. R10. Studentul/Absolventul să participe activ și responsabil la activitățile de echipă, respectând rolurile și regulile organizației, și solicite sprijinul necesar pentru îndeplinirea obiectivelor comune.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Noțiuni recapitulative. Sistemul biologic. Celula și organitele celulare. Biomoleculele. Apa și rolul ei în lumea vie. Soluții-tampon în medii biologice.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	4 Ore
Membranele biologice (celulare și intracelulare): Generalități. Membrane celulare artificiale: Aplicații biomedicale.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	3 Ore

Fizica influxului nervos. Sistemul Nervos – generalități. Celulele Sistemului Nervos (clasificare, rol). Bioelectricitate. Excitabilitatea celulară.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	5 Ore
Fizica influxului nervos. Neuronul: structură; proprietăți chimice și fizice ale membranei celulare neuronale; potențialul de repaus celular și originea sa. Ecuația Goldman-Hodgkin-Katz. Circuitul electric echivalent al membranei celulare.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	4 Ore
Fizica influxului nervos. Potențialul de acțiune (Modelul Hodgkin-Huxley; generarea potențialului de acțiune; propagarea potențialului de acțiune; motoare moleculare); Neurotransmițători; Sinapse electrice și chimice.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	5 Ore
Nanotuburi de carbon în aplicații neuronale	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	1 Ora
Fizica mușchiului striat. Tipuri de mușchi. Informații despre structura mușchilor striati; proteine contractile; mecanismul contracției musculare; proprietăți ale fibrelor activate; evenimente care declanșează contracția; manifestări fizice și chimice care însoțesc contracția musculară; motoare moleculare.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	6 Ore

Bibliografie:

1. Marcela-Elisabeta Barbinta-Patrascu, Laura Tugulea, Lipozomii. Modele de Biomembrane, Ed. Univ. București, 127 pag., ISBN 978-973-737-866-9 (2010).
2. Barbinta-Patrascu, M.-E.; Bitu, B.; Negut, I., From Nature to Technology: Exploring the Potential of Plant-Based Materials and Modified Plants in Biomimetics, Bionics, and Green Innovations, Biomimetics 9(7), 390, 2024. DOI: 10.3390/biomimetics9070390.
3. Petrovic, S.M.; Barbinta-Patrascu, M.-E. Organic and Biogenic Nanocarriers as Bio-Friendly Systems for Bioactive Compounds' Delivery: State-of-the Art and Challenges. Materials 2023, 16, 7550. <https://doi.org/10.3390/ma16247550>
4. V. Raicu, A. Popescu, Integrative Molecular and Cellular Biophysics, Springer-Verlag, Netherlands (2008).

7.3 Laborator	Metode	Observații
Instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă privind activitățile din laborator. Recapitulare concentrații, diluții, diluții seriale. Probleme și Aplicații practice.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Expunere. Conversații. Exemple. Rezolvare de probleme. Activitate practică dirijată	2 Ore
Observarea la microscopul optic a celulelor (provenite din diferite materiale biologice), a organelor celulare și a diferitelor formațiuni anatomice.	Activitate practică dirijată	3 Ore
Membrane celulare artificiale (în stare de cristal lichid) marcate sau nu cu fluorofori naturali: preparare și caracterizare.	Activitate practică dirijată	3 Ore
Studiul spectral al efectelor diferiților agenți (chimici, fizici, terapeutici, Nanotuburi de carbon etc.) asupra membranelor celulare artificiale marcate cu fluorofori naturali	Activitate practică dirijată	2 Ore

Preparare biohibrizi pe bază de membrane biomimetice, în vederea unor aplicații biomedicale.	Activitate practică dirijată. Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații.	2 Ore
Biomecanica sistemului musculo-scheletal: generalități. Mușchii artificiali. Aspecte biomedicale. Probleme și aplicații	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații. Rezolvare de probleme	2 Ore

Bibliografie:

1. Marcela-Elisabeta Barbinta-Patrascu, "Systems and Processes in Living Matter. Laboratory Handbook", Ed. Univ. of Bucharest, 2021.
2. Marcela-Elisabeta Barbinta-Patrascu, Laura Tugulea, "Lipozomii. Modele de Biomembrane", Ed. Univ. București, 127 pag., ISBN 978-973-737-866-9, 2010.
3. Barbinta-Patrascu, M.-E.; Nichita, C.; Enculescu, M.; Maraloiu, V.-A.; Bacalum, M.; Ungureanu, C.; Negrila, C.C.; Zgura, I. Bioactive Hybrids Containing Artificial Cell Membranes and Phyto-Gold-Silver Chloride Bio-Nanoparticles. Int. J. Mol. Sci. 2024, 25, 11929. <https://doi.org/10.3390/ijms252211929>.
4. Marcela-Elisabeta Barbinta-Patrascu, N. Badea, C. Ungureanu, C. Pirvu, V. Iftimie, S. Antohe, Photophysical studies on biocomposites based on carbon nanotubes and chlorophyll-loaded biomimetic membranes, Rom. Rep. Phys. 69(1), 604, 10 pages, 2017.

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicații medicale, titularul disciplinei a consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară (Universitatea de Vest Timișoara, Universitatea "Al. I. Cuza" Iași, Universitatea Babeș Bolyai Cluj-Napoca) și din străinătate (Trieste University, Université de Montpellier, University of Michigan, University of Cambridge, National University of Ireland, University of Glasgow, Newcastle University, University of Leeds, Purdue University, McGill University, University of Wisconsin, Rutgers University, University of Utah). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în spitale, în clinici and laboratoare medicale, în institute cu profil medical, în institute de cercetare în fizică, în firme de aparatură medicală și în învățământ (în condițiile legii).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare	Examen scris	50%

Laborator	• Efectuarea de către student a tuturor lucrărilor practice. • Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale. • Cunoașterea substanțelor biologice și a tehnicilor de laborator. • Implicarea în realizarea experimentelor, abilitatea mănuirii reactivilor chimici, a ustensilelor și a aparaturii de laborator. • Efectuarea referatelor aferente lucrărilor practice, cunoașterea noțiunilor de bază aferente și interpretarea corectă a rezultatelor experimentale. • Capacitatea de aplicare a cunoștințelor asimilate. • Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problemele date.	-Teme pe parcurs; -Prezentarea referatelor de laborator; -Prezentarea unui referat de documentare științifică pe o temă la alegere; -Evaluare continuă, finalizată prin colocviu de laborator.	50%
Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5 (cinci): Prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator. Finalizarea tuturor lucrărilor și a referatelor de laborator. Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final. Obținerea notei 10 (zece): Abilități, cunoștințe profund argumentate. Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor. Mod personal de abordare și interpretare.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta
Bărbîntă-Pătrașcu

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-
Pătrașcu

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.204FM Bionică și protezare medicală

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Bionică și protezare medicală				
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. dr. Claudia Chilom				
2.3. Titularul activităților de seminar			Lect. dr. C-tin Pistol				
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DA

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/1/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/14/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					40
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutorat					0
Alte activități					13
3.7. Total ore studiu individual	133				
3.8. Total ore pe semestru	175				
3.9. Număr de credite	7				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Biofizică generală, Anatomia și fiziologia omului, Mecanica
4.2. de competențe	Cunoștințe de: Biochimie

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Laptop, sală cu dotări multimedia (videoproiector), nNote de curs, prezentări în format ppt, bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Lucrări practice de laborator, utilizând aparatura de laborator:spectrofotometru de absorbție, soft MATLAB

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/Absolventul să înțeleagă în profunzime principiile fizicii aplicate în imagistică medicală, radioterapie, medicină nucleară, electrofiziologie și alte domenii cu aplicații medicale și biomedicale. R5. Studentul/Absolventul să integreze cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru soluționarea problemelor complexe din domeniul fizicii medicale. R8. Studentul/Absolventul să dețină cunoștințe avansate privind principiile de funcționare, integrarea și aplicarea tehnologiilor și echipamentelor biomedicale avansate (ex. biosenzori, sisteme RMN, acceleratori de particule, echipamente de achiziție de semnal), precum și asupra proceselor specifice de generare, prelucrare sau utilizare a substanțelor și semnalelor biologice.
------------	---

Aptitudini	R1. Studentul/Absolventul să aplice metode fizice avansate în diagnostic și tratamente medicale, precum și în cercetarea biomedicală. R5. Studentul/Absolventul să utilizeze interdisciplinar cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru a modela și înțelege procesele biologice la nivel molecular și celular. R8. Studentul/Absolventul să aplice metode de control al calității și validare a echipamentelor, tehnologiilor sau datelor biomedicale, respectând reglementările de siguranță, etică și bune practici în domenii precum medicina nucleară, imagistică, bioinformatică sau neuroștiințe.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/Absolventul să planifice și să gestioneze proiecte complexe în fizica medicală, acționând autonom și responsabil în luarea deciziilor. R5. Studentul/Absolventul să gestioneze adecvat datele experimentale și computaționale pentru susținerea deciziilor clinice și de cercetare. R8. Studentul/Absolventul să gestioneze dezvoltarea profesională în contexte clinice, de cercetare și inovare biomedicală, demonstrând autonomie, responsabilitate și adaptabilitate în echipe multidisciplinare.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Scopul, statutul și perspectivele bionicii. Legitimitatea bionicii: principiul proiectului optim. Aplicații ale principiului proiectului optim la sistemul cardiovascular al mamiferelor.	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația - Conversația euristică	2 Ore
Bioluminescența și optimizarea emisiei bioluminescente.	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația	2 Ore
Forma și arhitectura biosistemelor. Prelucrarea informației de către biosisteme. Principiile generale ale percepției senzoriale. Sisteme de reglaj în lumea vie-homeostazia. Termoreglarea.	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația	2 Ore
Sisteme liniare și neliniare în lumea vie. Analizorul echilibrului la mamifere	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația	4 Ore
Prelucrarea informației de către analizorul vizual.Studiul vederii colorate prin amestecul aditiv, substractiv si temporal de culori.	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația	4 Ore
Obiectul biomecanicii. Legătura cu alte științe. Domeniul de interes al biomecanicii. Modalități de abordare a problemelor în biomecanică.	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația	2 Ore
Modelarea în biomecanică. Proprietăți generale specifice ale materialelor biocompatibile. Încărcări mecanice ale structurilor biologice.	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația	4 Ore
Biomecanica sistemului osteoarticular (craniu, coloană vertebrală, bazin, genunchi, femur). Modelarea și analiza cu elemente finite a structurilor biologice. Metode și tehnici experimentale în abordarea problemelor structurilor biomecanice	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația	4 Ore
Bionica și biomecanica locomoției în apă.	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația	4 Ore

Bibliografie:

1. Popescu A. I., Tratat de bionică. Perspectivă general cu explicații biofizice, Editura Universității din București, 2022.
2. Bear M. F., Connors W. B, Paradiso M. A., Neuroscience: exploring the brain, 2nd ed., Lippincott Williams and Wilkins, Baltimore, Philadelphia, 2001
3. Popescu A. I., The Principle of Optimal Design as a Legitimacy of Bionics, Proceedings of the Romanian Academy, Series A, 4, 15-18, 2003
4. Raicu V., Popescu A., Integrative Molecular and Cellular Biophysics, Springer-Verlag, 2008

7.3 Laborator	Metode	Observații
Biomecanica oaselor. Biomecanica locomoției. Aspecte generale. Probleme și aplicații.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Biomateriale. Biocompatibilitate (v. bioelemente). Materiale inteligente. Performanțele biomaterialelor. Controlul proprietăților mecanice	Activitate practică dirijată	2 Ore
Proteze. Orteze - clasificare și aplicații	Activitate practică dirijată	2 Ore
Piele artificială - structură și aplicații	Activitate practică dirijată	2 Ore
Implanturi dentare. Studiu de realizare a unei ceramici dentare. Teste de biocompatibilitate și rezistență.		2 Ore
Stimulator neural implantabil. Analiza datelor de stimulare.		2 Ore
Roboți medicali. Evoluția și aplicații în medicina modernă		2 Ore
Bibliografie: 1.Rodríguez-Arco L, Poma A, Ruiz-Pérez L, Scarpa E, Ngamkham K, Battaglia G. Molecular bionics - engineering biomaterials at the molecular level using biological principles. Biomaterials. 2019 Feb;192:26-50. doi: 10.1016/j.biomaterials.2018.10.044. Epub 2018 Nov 1. PMID: 30419394. 2.Iacovacci V, Diller E, Ahmed D, Menciassi A. Medical Microrobots. Annu Rev Biomed Eng. 2024 Jul;26(1):561-591. doi: 10.1146/annurev-bioeng-081523-033131. Epub 2024 Jun 20. PMID: 38594937.		

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru pregătirea corespunzătoare a unui fizician medical, titularul disciplinei a consultat conținutul unor discipline similare predate la alte universități (de ex. Universitatea din Pisa (UNIP), Italia, <https://www.mastersportal.com/studies/115518/bionics-engineering.html>). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în spitale, în institute cu profil medical, în institute de cercetare în fizică și în învățământ (în condițiile legii).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii - Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor - Capacitatea de exemplificare	Test de cunoștințe teoretice	60%
Laborator	- Efectuarea de către student a tuturor lucrărilor de laborator. - Efectuarea referatelor aferente lucrărilor practice de laborator, cunoașterea noțiunilor de bază de la lucrările practice și interpretarea rezultatelor.	Evaluare pe baza referatelor întocmite	40%
Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5 - Efectuarea tuturor activităților pe parcursul semestrului - Obținerea notei 5 la fiecare dintre sesiunile de evaluare (colocviu de laborator și colocviu pentru verificarea cunoștințelor de la curs) Obținerea notei 10 - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor - Mod personal de abordare și interpretare - Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Conf. dr. Claudia Chilom

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Lect. dr. C-tin Pistol

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DI.207FM Activitate de cercetare

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Activitate de cercetare						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Claudia Chilom						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Claudia Chilom						
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	verificare	2.7.Regimul disciplinei	DA

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	8	3.2. Din care Curs	0	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/8
3.4. Total ore din planul de învățământ	80	3.5. Din care Curs	0	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/80
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					50
Tutorat					0
Alte activități					310
3.7. Total ore studiu individual					420
3.8. Total ore pe semestru					500
3.9. Număr de credite					20

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: cunostinte din discipline conexe dobândite în anii anteriori
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de laborator, dotare specifică de laborator

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R5. Studentul/Absolventul să integreze cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru soluționarea problemelor complexe din domeniul fizicii medicale. R7. Studentul/Absolventul să cunoască principiile și aplicațiile software-urilor specializate în procesarea imaginilor medicale și analiza datelor. R8. Studentul/Absolventul să dețină cunoștințe avansate privind principiile de funcționare, integrarea și aplicarea tehnologiilor și echipamentelor biomedicale avansate (ex. biosenzori, sisteme RMN, acceleratori de particule, echipamente de achiziție de semnal), precum și asupra proceselor specifice de generare, prelucrare sau utilizare a substanțelor și semnalelor biologice. R9. Studentul/Absolventul să cunoască normele și principiile etice privind cercetarea științifică în domeniu precum și însușirea unei culturi a responsabilității în munca intelectuală. R10. Studentul/Absolventul să cunoască principiile comunicării și colaborării în echipe multidisciplinare și structura ierarhică specifică organizațiilor.
------------	--

Aptitudini	R5. Studentul/Absolventul să utilizeze interdisciplinar cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru a modela și înțelege procesele biologice la nivel molecular și celular. R7. Studentul/Absolventul să utilizeze programe informatice pentru simulări, planificarea tratamentului și modelare computațională. R8. Studentul/Absolventul să aplice metode de control al calității și validare a echipamentelor, tehnologiilor sau datelor biomedicale, respectând reglementările de siguranță, etică și bune practici în domenii precum medicina nucleară, imagistică, bioinformatică sau neuroștiințe. R9. Studentul/Absolventul să asimileze normele explicite (texte cu valoare normativă) sau implicite (cutume, practici) care reglementează conduita academică și de cercetare în domeniu. R10. Studentul/Absolventul să aplice tehnici eficiente de comunicare și coordonare în echipe diverse, gestionând sarcini și relații profesionale pe diferite niveluri ierarhice.
Responsabilitate și autonomie	R5. Studentul/Absolventul să gestioneze adecvat datele experimentale și computaționale pentru susținerea deciziilor clinice și de cercetare. R7. Studentul/Absolventul să își asume responsabilitatea luării deciziilor pe baza interpretării datelor digitale în context clinic. R8. Studentul/Absolventul să gestioneze dezvoltarea profesională în contexte clinice, de cercetare și inovare biomedicală, demonstrând autonomie, responsabilitate și adaptabilitate în echipe multidisciplinare. R9. Studentul/absolventul să dea dovadă de solidaritate, reactivitate și suport pentru consolidarea integrității academice. R10. Studentul/Absolventul să participe activ și responsabil la activitățile de echipă, respectând rolurile și regulile organizației, și solicite sprijinul necesar pentru îndeplinirea obiectivelor comune.

7. Conținuturi

7.4 Proiect	Metode	Observații
- Abordări experimentale specifice domeniului fizicii medicale (bazate pe noțiuni de radiobiologie, doze absorbite, etc.): conceperea planului de tratament (inclusiv 3D), simularea virtuală, simularea CT și aplicarea practică a acestora; specificarea volumului țintă și a dozei absorbite în radioterapia externă specificarea dozei absorbite în volumul țintă în brahiterapie - Aplicarea electrozilor EEG de scalp în sistemul 10-20 și conectarea lor la aparatura de înregistrare; configurarea aparaturii de înregistrare a semnalelor EEG invazive și neinvazive (montaje, filtrări, amplificări) - Participarea la sesiuni de stimulare electrică intracraniană pentru evidențierea răspunsurilor electrografice și pentru cartografiere a cortexului elocvent. - Recunoașterea moleculară specifică- implicații în medicina personalizată. - Sisteme biomimetice (membrane celulare artificiale, membrane lipidice, nanosisteme biologice) - Bio-medicină computațională, biofizică computațională și experimentală	Activitate dirijată	80 Ora
Bibliografie: Urmează a fi specificată pentru tematica aleasă, de către coordonatorul stagiului.		

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

Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare a competențelor practice pe plan național și internațional în învățământul superior. Stagiile de practica vor fi derulate în spitale, institute din domeniul medical, institute de cercetare sau întreprinderi cu care sunt agreeate acorduri de colaborare pentru practica studentilor. Domeniile de activitate vizate sunt multiple, posibilia angajatori vizați fiind, atât din domeniul medical, din mediul de cercetare - dezvoltare, cât și din alte domenii.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Proiect	Evaluarea se face în conformitate cu Regulamentul de practică al facultății, pe baza unui raport de practică pe care studentul îl întocmește, pe parcursul activității și a evaluării cadrului coordonator de practică.	Raport de stagiul/activitate și interviu	100%
Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5 - Efectuarea tuturor activităților pe parcursul stagiului de practică Obținerea notei 10 - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor - Mod personal de abordare și interpretare - Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Conf. dr. Claudia Chilom

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Conf. dr. Claudia Chilom

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026
DI.208FM Elaborarea lucrării de dizertație

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Elaborarea lucrării de dizertație				
2.2. Titularul activităților de curs					
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Claudia Chilom				
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	verificare
2.7.Regimul disciplinei					DA

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	0	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/4
3.4. Total ore din planul de învățământ	40	3.5. Din care Curs	0	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/40
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					85
3.8. Total ore pe semestru					125
3.9. Număr de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor din planul de învățământ din anii I și II
4.2. de competențe	Cunoștințe de matematică, fizică, limbaje de programare și metode numerice, biochimie, biofizică, biologie moleculară, genetică, biostatistică, rețele neuronale, dozimetrie, radioprotecție, imagistică medicală, bioinginerie

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator/Centru medical/Firmă de aparatură medicală

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R3. Studentul/Absolventul să cunoască reglementările internaționale și protocoalele clinice privind utilizarea echipamentelor medicale și protecția radiologică. R4. Studentul/Absolventul să cunoască principiile, normele și metodele de protecție radiologică în radioterapie, radiodiagnostic și medicină nucleară. R5. Studentul/Absolventul să integreze cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru soluționarea problemelor complexe din domeniul fizicii medicale. R7. Studentul/Absolventul să cunoască principiile și aplicațiile software-urilor specializate în procesarea imaginilor medicale și analiza datelor. R10. Studentul/Absolventul să cunoască principiile comunicării și colaborării în echipe multidisciplinare și structura ierarhică specifică organizațiilor.
------------	--

Aptitudini	R3. Studentul/Absolventul să aplice reglementările internaționale și protocoalele clinice în procesul de diagnostic și tratament, utilizând tehnici moderne în radioterapie și medicină nucleară. R4. Studentul/Absolventul să aplice reglementările de siguranță în activitatea clinică și de cercetare. R5. Studentul/Absolventul să utilizeze interdisciplinar cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru a modela și înțelege procesele biologice la nivel molecular și celular. R7. Studentul/Absolventul să utilizeze programe informatice pentru simulări, planificarea tratamentului și modelare computațională. R10. Studentul/Absolventul să aplice tehnici eficiente de comunicare și coordonare în echipe diverse, gestionând sarcini și relații profesionale pe diferite niveluri ierarhice.
Responsabilitate și autonomie	R3. Studentul/Absolventul să analizeze critic datele de specialitate și să optimizeze tratamentul, asigurând siguranța pacientului. R4. Studentul/Absolventul să își asume responsabilitatea respectării normelor de protecție radiologică și a standardelor etice în cadrul echipelor multidisciplinare. R5. Studentul/Absolventul să gestioneze adecvat datele experimentale și computaționale pentru susținerea deciziilor clinice și de cercetare. R7. Studentul/Absolventul să își asume responsabilitatea luării deciziilor pe baza interpretării datelor digitale în context clinic. R10. Studentul/Absolventul să participe activ și responsabil la activitățile de echipă, respectând rolurile și regulile organizației, și solicite sprijinul necesar pentru îndeplinirea obiectivelor comune.

7. Conținuturi

7.4 Proiect	Metode	Observații
În acord cu tematica aleasă pentru desfășurarea practicii. Tematicile vor fi în acord cu subiecte de interes pentru domeniul fizicii medicale.	Activitate practică dirijată	
Bibliografie: Se va specifica, particularizat, de către cadrul didactic coordonator și responsabilul din instituția parteneră (dacă este cazul).		

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicațiile în domeniul sănătății, în cercetare, în tehnologia modernă, se consultă conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizică, fizică medicală și în învățământ (în condițiile legii).
--

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Proiect	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema data; - Interpretarea rezultatelor; - Claritatea, coerența și concizia expunerii.	Verificare	100%
Standard minimum de performanță			

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Conf. dr. Claudia Chilom

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament
nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.104.1FM Modelarea sistemelor și proceselor biologice

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Modelarea sistemelor și proceselor biologice						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Andrei Barborică						
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. Andrei Barborică						
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					72
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					36
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					36
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual	144				
3.8. Total ore pe semestru	200				
3.9. Număr de credite	8				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Electricitate, Anatomia și fiziologia omului
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Laptop, Sală cu dotări multimedia (videoproiector), Power Point Note de curs, prezentări în format ppt Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laptop, Videoproiector, Power Point Lucrări practice interactive utilizând aparatura de laborator, precum si lucrari practice in laboratoare de cercetare medicala si in spitalele cu care au fost incheiate conventii de colaborare.

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/Absolventul să înțeleagă în profunzime principiile fizicii aplicate în imagistică medicală, radioterapie, medicină nucleară, electrofiziologie și alte domenii cu aplicații medicale și biomedicale. R5. Studentul/Absolventul să integreze cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru soluționarea problemelor complexe din domeniul fizicii medicale. R7. Studentul/Absolventul să cunoască principiile și aplicațiile software-urilor specializate în procesarea imaginilor medicale și analiza datelor.
------------	--

Aptitudini	R1. Studentul/Absolventul să aplice metode fizice avansate în diagnostic și tratamente medicale, precum și în cercetarea biomedicală. R5. Studentul/Absolventul să utilizeze interdisciplinar cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru a modela și înțelege procesele biologice la nivel molecular și celular. R7. Studentul/Absolventul să utilizeze programe informatice pentru simulări, planificarea tratamentului și modelare computațională.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/Absolventul să planifice și să gestioneze proiecte complexe în fizica medicală, acționând autonom și responsabil în luarea deciziilor. R5. Studentul/Absolventul să gestioneze adecvat datele experimentale și computaționale pentru susținerea deciziilor clinice și de cercetare. R7. Studentul/Absolventul să își asume responsabilitatea luării deciziilor pe baza interpretării datelor digitale în context clinic.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Nivele de modelare ale sistemelor biologice: molecular, celular, sistemic.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 Ore
Nivelul molecular/celular: modelarea cu ajutorul aplicației "Virtual Cell" dezvoltată de către National Resource for Cell Analysis and Modeling, University of Connecticut	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	4 Ore
Sisteme neuronale: particularitățile modelării sistemelor neuronale prin comparație cu modelarea sistemelor biologice în general. Codificarea și transmiterea informației de către neuroni.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația	4 Ore
Modelul Hodgkin-Huxley de generare a potențialelor de acțiune. Modele simplificate: Fitzhugh-Nagumo, Morris-Lecar, Hindmarsh-Rose, Integrate-and-fire. Reprezentarea în spațiul fazelor, cicluri limită, bifurcații Hopf.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația	2 Ore
Transmiterea informației: propagarea potențialului de acțiune, circuitele electrice echivalente al axonului, ecuațiile "de cablu".	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația	3 Ore
Rețele neuronale. Propagarea semnalelor în arhitecturi de rețea bidimensionale și tridimensionale.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația	3 Ore
Modelarea la nivel de sistem: organizarea funcțională a sistemelor neuronale, arii funcționale, cai de propagare/procesare a informației, structura ierarhizată. Sisteme senzoriale versus sisteme motorii. Aspecte practice ale modelării sistemice: interfețe creier-mășină. Interfețe de intrare (senzoriale) și de ieșire (efectorii): aplicații în protezare.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația	6 Ore
Modelarea la nivel de populație: dinamica sistemelor biologice, dinamica populațională: modelul logistic și Lotka-Volterra	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația	4 Ore

Bibliografie:

1. Eric R. Kandel, James H. Schwartz, and Thomas M. Jessell, Principles of Neural Science, 4th Ed, McGrawHill, 2000.
2. Christopher P. Fall, Eric S. Marland, John M. Wagner and John J. Tyson (Ed.) Computational Cell Biology, Springer-Verlag, Berlin, 2002
3. Christof Koch, Biophysics of Computation: Information Processing in Single Neurons, Oxford University Press, New York, 1999
4. Eric Davalo and Patrick Naim, Neural Networks, Macmillan Education, London, 1991
5. Brauer F, Castillo-Chavez C. Mathematical Models in Population Biology and Epidemiology. Springer New York; 2001. ISBN 9780387989020.

7.3 Laborator	Metode	Observații
Introducere în utilizarea aplicației de modelare Virtual Cell. Crearea unui nou utilizator, conectarea prin internet la cluster-ul de servere al University of Connecticut ce efectuează calculele complexe necesare modelării. Prezentarea și parcurgerea pașilor necesari implementării unei aplicații de modelare: crearea unui biomodel, introducerea unui model matematic, definirea unei geometrii bidimensionale sau tridimensionale a sistemului modelat.	Activitate practică dirijată	5 Ore
O prima aplicație Virtual Cell: modelarea la nivel molecular a proceselor de difuzie ce stau la baza tehnicii de investigație FRAP (Fluorescence Recovery After Photobleaching) pentru măsurarea dinamicii difuziei a anumitor specii moleculare în interiorul unei celule.	Activitate practică dirijată	5 Ore
Analiza fluxului de ioni (Na, K) prin canalele ionice în modelul Hodgkin-Huxley pornind de la biomodelul definit în ședința precedentă folosind aplicația Virtual Cell. Trecerea la de la un model cu compartimente simple la un model cu o geometrie bidimensională mai complicată. Modelarea metodei experimentale voltage clamp de investigare a proprietăților canalelor ionice.	Activitate practică dirijată	5 Ore
Analiza numerică a modelelor neuronale simplificate: Fitzhugh-Nagumo, Morris-Lecar, Hindmarsh-Rose. Analiza evoluției în domeniul timp și în spațiul fazelor folosind applet-uri Java și scripturi Matlab. Evidențierea bifurcațiilor la varierea parametrului de control, curentul injectat în membrană.	Activitate practică dirijată	4 Ore
Modelarea proceselor de atenție vizuală folosind rețele neuronale cu conexiuni recurente.	Activitate practică dirijată	4 Ore
Modelarea dinamicii populaționale: modelul logistic de creștere a populației în condiții de resurse limitate și modelul Lotka-Volterra pentru specii în competiție (prada-prădător).	Activitate practică dirijată	5 Ore

Bibliografie:

1. Eric R. Kandel, James H. Schwartz, and Thomas M. Jessell, Principles of Neural Science, 4th Ed, McGrawHill, 2000.
2. Christopher P. Fall, Eric S. Marland, John M. Wagner and John J. Tyson (Ed.) Computational Cell Biology, Springer-Verlag, Berlin, 2002
3. Christof Koch, Biophysics of Computation: Information Processing in Single Neurons, Oxford University Press, New York, 1999
4. Andrei Barborică, Principii și sisteme de măsurare a mărimilor fiziologice, Editura Universității București, 2000
5. Eric Davalo and Patrick Naim, Neural Networks, Macmillan Education, London, 1991
6. Brauer F, Castillo-Chavez C. Mathematical Models in Population Biology and Epidemiology. Springer New York; 2001.

profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea stabilirii conținutului cursului și laboratorului, alegerii metodelor de predare/învățare, au fost consultate programele analitice ale unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate.
Conținutul cursului și laboratorului este în parte în acord cu cursul "Modelling of Biological Systems" de la Linköping University, Suedia: <https://liu.se/studieinfo/en/kurs/nbid31/ht-2019/syllabus>

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor - Capacitatea de exemplificare	Test de cunoștințe teoretice	40%
Laborator	- Efectuarea de către student a tuturor lucrărilor practice. - Efectuarea referatelor aferente lucrărilor practice, cunoașterea noțiunilor de bază de - la lucrările practice și interpretarea rezultatelor.	Evaluare continuă, finalizată prin probă practică	60%
Standard minimum de performanță	Obținerea mediei 5 - Efectuarea tuturor activităților pe parcursul semestrului - Obținerea notei 5 prin însumarea punctelor obținute la activitățile de pe parcurs și examen, în acord cu ponderile specificate Obținerea notei 10 - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor - Mod personal de abordare și interpretare - Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Prof. Dr. Andrei Barborică

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Prof. Dr. Andrei Barborică

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.104.2FM Dinamică moleculară

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Dinamică moleculară						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Ana-Nicoleta Bondar						
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. Ana-Nicoleta Bondar						
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					72
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					36
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					36
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					144
3.8. Total ore pe semestru					200
3.9. Număr de credite					8

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Mecanică, Electricitate și magnetism
4.2. de competențe	Abilitatea de a explica înțelesul unor mărimi fizice și legi fundamentale - forță, energie potențială, accelerație, viteza, derivate parțiale de ordin I și de ordin II, sarcina electrică, legea Coulomb, curent electric, intensitatea câmpului electric

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	sale cu ecran pentru proiecție
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	sala de calculatoare. Laboratorul este liniar și urmează cursul. Se poate recupera maxim un laborator pe semestru. Absenta de la mai mult de un laborator aduce cu sine necesitatea de a da examen suplimentar din laboratorul/laboratoarele de la care s-a lipsit.

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R5. Studentul/Absolventul să integreze cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru soluționarea problemelor complexe din domeniul fizicii medicale. R7. Studentul/Absolventul să cunoască principiile și aplicațiile software-urilor specializate în procesarea imaginilor medicale și analiza datelor. R9. Studentul/Absolventul să cunoască normele și principiile etice privind cercetarea științifică în domeniu precum și însușirea unei culturi a responsabilității în munca intelectuală.
------------	--

Aptitudini	R5. Studentul/Absolventul să utilizeze interdisciplinar cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru a modela și înțelege procesele biologice la nivel molecular și celular. R7. Studentul/Absolventul să utilizeze programe informatice pentru simulări, planificarea tratamentului și modelare computațională. R9. Studentul/Absolventul să asimileze normele explicite (texte cu valoare normativă) sau implicite (cutume, practici) care reglementează conduita academică și de cercetare în domeniu.
Responsabilitate și autonomie	R5. Studentul/Absolventul să gestioneze adecvat datele experimentale și computaționale pentru susținerea deciziilor clinice și de cercetare. R7. Studentul/Absolventul să își asume responsabilitatea luării deciziilor pe baza interpretării datelor digitale în context clinic. R9. Studentul/absolventul să dea dovadă de solidaritate, reactivitate și suport pentru consolidarea integrității academice.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Importanța modelării sistemelor moleculare	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 Ore
Domenii temporale și spațiale implicate în studiul sistemelor moleculare	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 Ore
Dinamica moleculară – laborator virtual complementar biofizicii experimentale	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 Ore
Principiile dinamicii moleculare	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 Ore
Dinamica moleculară și ecuațiile mecanicii clasice	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 Ore
Potențiale aditive utilizate în dinamica moleculară clasică atomistică	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 Ore
Potențiale ne-aditive utilizate în dinamica moleculară clasică atomistică	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 Ore
Potențiale aditive utilizate în dinamica moleculară clasică tip coarse grain	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 Ore
Algoritmi de integrare partea I	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 Ore
Algoritmi de integrare partea II	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 Ore
Metode de calcul a interacțiunilor ne-covalente pentru sisteme mari (metode tip cut-off)	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 Ore
Metode de calcul pentru sisteme periodice (periodic boundary conditions)	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 Ore
Aplicații ale dinamicii moleculare pentru receptori moleculari implicați în cancer	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 Ore
Aplicații ale dinamicii moleculare pentru transporatori moleculari implicați în cancer	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 Ore
Bibliografie: 1. Tamar Schlick, Molecular Modeling and Simulation - An Interdisciplinary Guide, Springer, 2010 2. Andrew R. Leach, Molecular Modeling, PRINCIPLES AND APPLICATIONS, Prentice Hall, 2001 3. D. C. Rapaport, The Art of Molecular Dynamics Simulation, Cambridge University Press, 2004		
7.3 Laborator	Metode	Observații
Familiarizarea cu softul de vizualizare VMD, partea I: o cutie de apa	Activitate practică dirijată	2 Ore

Familiarizarea cu softul de vizualizare VMD, partea II: o membrana biologică	Activitate practică dirijată	2 Ore
Utilizarea VMD pentru vizualizarea legăturilor chimice dintr-o proteina	Activitate practică dirijată	2 Ore
Utilizarea VMD pentru vizualizarea interacțiunilor covalente dintr-o proteina	Activitate practică dirijată	2 Ore
Utilizarea VMD pentru vizualizarea interacțiunilor necovalente dintr-o proteina	Activitate practică dirijată	2 Ore
Utilizarea VMD pentru identificarea gradelor de libertate din câmpul de forțe aditiv CHARMM	Activitate practică dirijată	2 Ore
Folosirea fișierelor de topologie și parametri CHARMM pentru calcule de dinamica moleculară: molecule de apă. Desenare de scheme pentru molecule de apă și reprezentarea lor în câmpul de forțe	Activitate practică dirijată	2 Ore
Folosirea fișierelor de topologie și parametri CHARMM pentru calcule de dinamica moleculară: amino acidul alanina. Desenare de scheme pentru o dipeptidă de alanina și reprezentarea lor în câmpul de forțe	Activitate practică dirijată	2 Ore
Utilizarea VMD pentru vizualizarea unei traiectorii de dinamica moleculară: molecula de butan	Activitate practică dirijată	2 Ore
Utilizarea VMD pentru vizualizarea unei traiectorii de dinamica moleculară: cutia de apă	Activitate practică dirijată	2 Ore
Utilizarea VMD pentru vizualizarea unei traiectorii de dinamica moleculară: o membrana lipidică	Activitate practică dirijată	2 Ore
Utilizarea VMD pentru vizualizarea unei traiectorii de dinamica moleculară: o proteina în membrana	Activitate practică dirijată	2 Ore
Întocmirea unui proiect (document scris) constând în răspunsuri care verifică înțelegerea unor concepte fundamentale de la curs aplicate pentru un sistem biologic. Partea I	Activitate practică dirijată	2 Ore
Întocmirea unui proiect (document scris) constând în răspunsuri care verifică înțelegerea unor concepte fundamentale de la curs aplicate pentru un sistem biologic. Partea II	Studiu și lucru individual.	2 Ore
Bibliografie: 1. Humphrey, W., Dalke, A. and Schulten, K., VMD - Visual Molecular Dynamics, J. Molec. Graphics, 1996, vol. 14, pp. 33-38 2. VMD Documentation and Manuals http://www.ks.uiuc.edu/Research/vmd/ 3. James C. Phillips, Rosemary Braun, Wei Wang, James Gumbart, Emad Tajkhorshid, Elizabeth Villa, Christophe Chipot, Robert D. Skeel, Laxmikant Kale, and Klaus Schulten, Scalable molecular dynamics with NAMD. Journal of Computational Chemistry, 26:1781-1802, 2005 4. NAMD Documentation and Manuals http://www.ks.uiuc.edu/Research/namd/		

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

Studentii invite să folosească software și baze de date moderne, să lucreze în echipă pentru rezolvarea de task-uri de laborator.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
-------------------	----------------------	--------------------	------------------------

Curs	Abilitatea de a explica înțelesul fizic al ecuațiilor de baza pentru dinamica moleculara, de a face conexiuni între metodele introduse la curs, abilitatea de a explica utilizarea diferitelor metode pentru sistemele biologice folosite drept exemplu la curs și laborator	examen scris, 90 minute	40%
Laborator	Abilitatea de a folosi programe de vizualizare de molecule și dinamica moleculara, abilitatea de a lucra cu programele și bazele de date introduse la laborator	lista de task-uri și întrebări date la fiecare laborator, nota de laborator se calculează ca medie a notelor de la laboratoare	40%
Proiect	Abilitatea de a folosi metode și software învățate la curs/laborator pentru o problema specifică	Proiect scris, maxim 10 pagini	20%
Standard minimum de performanță	Abilitatea de a explica ecuația de câmp de forțe folosită la curs pentru dinamica moleculara. Abilitatea de a desena scheme care să explice variația energiei în funcție de variații diferitelor grade de libertate din câmpul de forțe folosit. Abilitatea de a folosi programul de vizualizare și analiza de dinamica moleculara pentru o traiectorie de dinamica moleculara de biomolecule. Nota minimă de 5.0 la curs. Nota minimă de 5.0 la laborator. Nota minimă de 5.0 la proiect.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Prof. Dr. Ana-Nicoleta Bondar

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Prof. Dr. Ana-Nicoleta Bondar

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.105.1FM Principii de măsurare a mărimilor fiziologice

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Principii de măsurare a mărimilor fiziologice						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Andrei Barborică						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Constantin Pistol						
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7. Regimul disciplinei	DA

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					60
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					29
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					119
3.8. Total ore pe semestru					175
3.9. Număr de credite					7

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/Absolventul să înțeleagă în profunzime principiile fizicii aplicate în imagistică medicală, radioterapie, medicină nucleară, electrofiziologie și alte domenii cu aplicații medicale și biomedicale. R7. Studentul/Absolventul să cunoască principiile și aplicațiile software-urilor specializate în procesarea imaginilor medicale și analiza datelor. R8. Studentul/Absolventul să dețină cunoștințe avansate privind principiile de funcționare, integrarea și aplicarea tehnologiilor și echipamentelor biomedicale avansate (ex. biosenzori, sisteme RMN, acceleratori de particule, echipamente de achiziție de semnal), precum și asupra proceselor specifice de generare, prelucrare sau utilizare a substanțelor și semnalelor biologice. R9. Studentul/Absolventul să cunoască normele și principiile etice privind cercetarea științifică în domeniu precum și însușirea unei culturi a responsabilității în munca intelectuală. R10. Studentul/Absolventul să cunoască principiile comunicării și colaborării în echipe multidisciplinare și structura ierarhică specifică organizațiilor.
------------	--

Aptitudini	R1. Studentul/Absolventul să aplice metode fizice avansate în diagnostic și tratamente medicale, precum și în cercetarea biomedicală. R7. Studentul/Absolventul să utilizeze programe informatice pentru simulări, planificarea tratamentului și modelare computațională. R8. Studentul/Absolventul să aplice metode de control al calității și validare a echipamentelor, tehnologiilor sau datelor biomedicale, respectând reglementările de siguranță, etică și bune practici în domenii precum medicina nucleară, imagistică, bioinformatică sau neuroștiințe. R9. Studentul/Absolventul să asimileze normele explicite (texte cu valoare normativă) sau implicite (cutume, practici) care reglementează conduita academică și de cercetare în domeniu. R10. Studentul/Absolventul să aplice tehnici eficiente de comunicare și coordonare în echipe diverse, gestionând sarcini și relații profesionale pe diferite niveluri ierarhice.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/Absolventul să planifice și să gestioneze proiecte complexe în fizica medicală, acționând autonom și responsabil în luarea deciziilor. R7. Studentul/Absolventul să își asume responsabilitatea luării deciziilor pe baza interpretării datelor digitale în context clinic. R8. Studentul/Absolventul să gestioneze dezvoltarea profesională în contexte clinice, de cercetare și inovare biomedicală, demonstrând autonomie, responsabilitate și adaptabilitate în echipe multidisciplinare. R9. Studentul/absolventul să dea dovadă de solidaritate, reactivitate și suport pentru consolidarea integrității academice. R10. Studentul/Absolventul să participe activ și responsabil la activitățile de echipă, respectând rolurile și regulile organizației, și solicite sprijinul necesar pentru îndeplinirea obiectivelor comune.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Prezentare generală a unui sistem de măsurare a semnalelor fiziologice. Mărimi fiziologice – caracteristici.	Metode expozitive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 Ore
Măsurarea mărimilor electrice. Electrozi de suprafață. Microelectrozi pentru măsurări extracelulare și intracelulare. Principii de măsurare.	Metode expozitive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	3 Ore
Traductori pentru măsurarea semnalelor neelectrice (temperatură, presiune, debit, deplasare, câmp magnetic etc).	Metode expozitive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	9 Ore
Precauții necesare în măsurarea mărimilor fiziologice ale organismelor vii. Elemente de securitate electrică.	Metode expozitive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 Ore
Prelucrarea analogică (amplificarea, filtrarea) mărimilor electrice măsurate direct sau furnizate de traductori. Etaje de condiționare a semnalului.	Metode expozitive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 Ore

Conversia analog-numerică a semnalelor. Tipuri de convertoare analog-numerice.	Metode prelegerea, explicația Conversația euristică	expozitive: descrierea,	3 Ore
Prelucrarea numerică a semnalelor. Elemente de analiză Fourier (definiție, proprietăți, aplicații). Analiza Fourier a semnalelor continue în timp. Analiza Fourier a semnalelor discrete. Teorema eșantionării. Efectul funcțiilor fereastră asupra spectrului semnalelor.	Metode prelegerea, explicația Conversația euristică	expozitive: descrierea,	3 Ore
Bazele filtrării numerice: filtre cu răspuns finit la impuls (FIR). Aplicarea analizei Fourier în algoritmi folosiți în sistemele de achiziție și prelucrare a mărimilor fiziologice variabile în timp.	Metode prelegerea, explicația Conversația euristică	expozitive: descrierea,	2 Ore
Sisteme de măsurare bazate pe microprocesoare, microcontrolere și DSP (Digital Signal Processors). Arhitectura generală. Cerințele hardware impuse de diverșii algoritmi de prelucrare a datelor. Sisteme de măsurare complexe, distribuite, bazate pe microcontrolere, procesoare numerice de semnal și microcalculatoare. Algoritmi de prelucrare și afisare a datelor.	Metode prelegerea, explicația Conversația euristică	expozitive: descrierea,	2 Ore

Bibliografie:

1. A. Barborică, Principii și sisteme de măsurare a mărimilor fiziologice, Editura Universității, București, 2000.
2. J. G. Webster (ed.), Medical Instrumentation - Application and Design, 4th ed., Wiley, New York, 2010.

7.3 Laborator	Metode	Observații
Protecția muncii. Prezentarea temelor de laborator.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Operații și porți logice. Clasificare. Tabelul de adevăr. Proiectarea porților logice.	Activitate practică dirijată	4 Ore
Proiectarea circuitelor programabile logice (CPLD).	Activitate practică dirijată	4 Ore
Simularea circuitelor programabile logice (CPLD) utilizând ModelSim.	Activitate practică dirijată	6 Ore
Programarea circuitelor programabile logice (CPLD) utilizând Xilinx.	Activitate practică dirijată	8 Ore
Proiectarea și programarea diagramelor de stări.	Activitate practică dirijată	4 Ore

Bibliografie:

1. M. Akay, Detection and Estimation Methods for Biomedical Signals, Academic Press, San Diego, 1996.
2. Lewicki M A review of methods for spike sorting: the detection and classification of neural action potentials. Network: Computation in Neural Systems 9:R53-R78, 1998.

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

--

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	• Claritatea, coerența și concizia expunerii • Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor • Capacitatea de exemplificare	• Test de cunoștințe teoretice	60%

Laborator	• Efectuarea de către student a tuturor lucrărilor practice. • Efectuarea referatelor aferente lucrărilor practice, cunoașterea noțiunilor de bază de la lucrările practice și interpretarea rezultatelor.	• Evaluare continuă , finalizată prin probă practică	40%
Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5 Efectuarea tuturor lucrărilor practice Prezentarea noțiunilor de bază referitoare la respectivul subiect Obținerea notei 10 Abilități, cunoștințe profund argumentate Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor Mod personal de abordare și interpretare Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Prof. Dr. Andrei Barborică

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Lect. Dr. Constantin Pistol

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.105.2FM Genetică medicală, radiogenetică și teratologie

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Genetică medicală, radiogenetică și teratologie						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu						
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					45
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutorat					4
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					119
3.8. Total ore pe semestru					175
3.9. Număr de credite					7

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Chimie generală, Biochimie, Anatomia și fiziologia omului
4.2. de competențe	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizico-chimice într-un context dat Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector, retroproiector), ecran, tablă, acces la internet și materiale didactice corespunzătoare, precum și aparate de aer condiționat
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Săli de laborator dotate cu: Aparatură, instrumentar și accesorii moderne: ustensile moderne de laborator; sticlărie; stative cu cleme; suporturi de pipete și micropipete; balanțe electronice; balanță analitică Sartorius; Analytical balance Kern model ABS 220-4N, 220g; balanțe de precizie Kern; pipete; micropipete; dispozitive manuale și automate pentru pipetare; biurete manuale și digitale; Dispozitiv electronic pentru pipetare, Hirschmann Pipetus; agitatoare magnetice cu și fără încălzire; computere; agitator mecanic (VIBRAX stirrer); pH-metre (staționar: Fisher Scientific; portabil: pH 110 Exstik); Conductometru 3110 WTW; etuve cu termostat și afișaj electronic; distilator; sistem de purificare a apei Milli-Q system (conductivitate sub 0.1 uS cm⁻¹); Sonicator cu sondă de Titan; Hielscher UP 100H; Baie de ultrasonare BRANSON 1210; Baie de apă cu afișaj electronic și cu recirculare; Mini Dry Bath Incubator; Centrifugă cu răcire SIGMA 2-16 K; Minicentrifugă; Microcentrifugă (pentru separare ADN, ARN, culturi celulare) WITEG; hote; nișe; Numarator de colonii; spectrofotometre; Spectrofotometru UV-Vis cu monofascicul (model UV-20) ONDA; Flake ice machine FIM20; Senzor de temperatură cu afișaj electronic; Agitator Vortex Fisher Scientific; mini- Agitator vortex prevazut cu LED; Agitator Orbital Ecran Digital functie timp ORB-B2; Echipament electroforeză orizontală Prolabo; Echipament electroforeză verticală, Prolabo; Generator electric instalație Electroforeză Prolabo; blueBoxTM S Transilluminator with Imaging Hood; Trusa laborator biologie cu microscop digital; Microscop trinocular B-193 Optika, 1000x; Microscop trinocular cu fluorescență HBO, filtru albastru, filtru verde, obiective IOS, cu camera 16 MP CMOS, USB2.0; Microscop biologic inversat; Trusa laborator biologie cu microscop digital; Orbital thermo-shaker; Cititor de plăci; Hotă microbiologică Biobase 11231BBC86, clasa II A2, cu flux laminar vertical; Evaporator rotativ + baie de apă termostată (pentru preparare membrane celulare artificiale), BIOBLOCK SCIENTIFIC – Heildolph 94200; Cuptor cu microunde, Zanussi; combină frigorifică Gorenje; Suction system Biosan FTA-1, 500 mbar, 1 liter (pentru extracții ADN, pentru prelevare medii celulare); aparate de aer condiționat performante; Photosynthesis Experiment Chamber; Smart sensors (pH, conductivitate, O₂, CO₂); Cobra SMARTsense – Oxygen (sensor), 0 ... 20 mg/L (Bluetooth + USB); Multiparametru; becuri de gaz; spirtiere; reactivi specifici; oxigenometru etc. • miniPCRTM Lab o miniPCRTM mini8 thermal cycler o blueGelTM electrophoresis system with integrated transilluminator o 3 micropipettes: 1-10 uL, 2-20 uL, 20-200 uL o Consumables: micropipette tips, PCR tubes, microtubes, agarose, TBE buffer, DNA gel stain, and more. • Spectrofotofluorimetru PERKIN-ELMER LS55 cuplat cu baie de apă termostată cu recirculator; Spectrofotometru UV-Vis cu monofascicul (model UV-20) și cu dublu fascicul (Perkin Elmer); Blender; • Accesorii și Instrumentar mic de laborator (cilindri gradați; pahare Erlenmayer; pahare Erlenmeyer de vid; pahare Berzelius; sticle de ceas; pâlnii de filtrare; pâlnii de separare; eprubete; flacoane; tuburi; stative; magneti de agitare; becuri de gaz; spatule; pensete; bisturiu; lamele pentru microscop; mojar cu pistil; cutii pentru depozitare; parafilm; tăvi pentru colorare/spălare geluri etc.) • Reactivi specifici (agaroză, sucroză, albastru de bromfenol, albastru de metilen, săruri, alcool etilic, acizi nucleici, proteine etc.)

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R5. Studentul/Absolventul să integreze cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru soluționarea problemelor complexe din domeniul fizicii medicale. R8. Studentul/Absolventul să dețină cunoștințe avansate privind principiile de funcționare, integrarea și aplicarea tehnologiilor și echipamentelor biomedicale avansate (ex. biosenzori, sisteme RMN, acceleratori de particule, echipamente de achiziție de semnal), precum și asupra proceselor specifice de generare, prelucrare sau utilizare a substanțelor și semnalelor biologice. R10. Studentul/Absolventul să cunoască principiile comunicării și colaborării în echipe multidisciplinare și structura ierarhică specifică organizațiilor.
Aptitudini	R5. Studentul/Absolventul să utilizeze interdisciplinar cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru a modela și înțelege procesele biologice la nivel molecular și celular. R8. Studentul/Absolventul să aplice metode de control al calității și validare a echipamentelor, tehnologiilor sau datelor biomedicale, respectând reglementările de siguranță, etică și bune practici în domenii precum medicina nucleară, imagistică, bioinformatică sau neuroștiințe. R10. Studentul/Absolventul să aplice tehnici eficiente de comunicare și coordonare în echipe diverse, gestionând sarcini și relații profesionale pe diferite niveluri ierarhice.
Responsabilitate și autonomie	R5. Studentul/Absolventul să gestioneze adecvat datele experimentale și computaționale pentru susținerea deciziilor clinice și de cercetare. R8. Studentul/Absolventul să gestioneze dezvoltarea profesională în contexte clinice, de cercetare și inovare biomedicală, demonstrând autonomie, responsabilitate și adaptabilitate în echipe multidisciplinare. R10. Studentul/Absolventul să participe activ și responsabil la activitățile de echipă, respectând rolurile și regulile organizației, și solicite sprijinul necesar pentru îndeplinirea obiectivelor comune.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Celula biologică și arhitectura sa; tipuri de celule; relații intercelulare.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	2 Ore
Acizii nucleici. Diviziunea celulară; apoptoza.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	4 Ore
Scurtă introducere în genetică și genetică medicală (Noțiuni de genomics, transcriptomică și proteomică. Gena și genomul. Organizarea genetică procariotă. Organizarea genomics eucariotă. Genomul uman. Mecanismele moleculare ale stocării și transmiterii informației genetice). The Human Genome Project. Ereditatea; bolile ereditare. Informații privind genetica mitocondrială la om: codul genetic mitocondrial; fosforilarea oxidativă; rolul mitocondriei în îmbătrânire. Scurtă introducere în inginerie genetică. Organisme transgenice. Clonare. Polymerase Chain Reaction (PCR). Celule stem. Mutageneza. Mecanismele recombinării genetice. Bolile genetice. Aplicații ale ingineriei genetice.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	6 Ore

Noțiuni de radiobiologie și radiogenetică. Definiție. Tipuri de radiații și efectele biologice ale interacțiunii lor cu materia vie. Reacții radio-chimice; radicali liberi; stres oxidativ. Curba de supraviețuire celulară. Radiosensibilitate. Radioprotectori. Efectul genetic al radiațiilor. Leziuni induse în molecula de ADN. Mutațiile și repararea ADN. Efectele biologice ale radiațiilor UV; expunerea prelungită la soare.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	6 Ore
Teratologie. Toxicogenomică. Definiții. Exemple de agenți teratogeni. Radiațiile: agenți teratogeni recunoscuți. Boli induse de agenții teratogeni.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	4 Ore
Cancerul – aspecte clinice și științifice. Oncogeneza; Radioterapia; Strategii terapeutice medicale moderne pentru tratarea cancerului/ eradicarea tumorilor maligne. (Referate la alegere: Cyberknife; Gammaknife™; Stereotactic Radiotherapy and Radiosurgery, Stereotactic Body Radiotherapy; Intensity Modulated Radiotherapy; Tomotherapy™; Hipertermia; Photodynamic Therapy).	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	4 Ore
DNA Nanotechnology – aplicații în medicină. ADN și proteinele ca drug delivery systems (DDS).	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	2 Ore

Bibliografie:

1. M.-E. Barbinta-Patrascu, S. M. Iordache, DNA – the fascinating biomacromolecule in optoelectronics and photonics applications, Journal of Optoelectronics and Advanced Materials 24(11-12), 563 – 575, 2022.
2. Petrovic, S.; Bită, B.; Barbinta-Patrascu, M.-E. Nanoformulations in Pharmaceutical and Biomedical Applications: Green Perspectives. Int. J. Mol. Sci. 2024, 25(11), 5842.
3. Lodish S. et al., 2016, Molecular Cell Biology, 8th Edition, W. H. Freeman and Company Press, USA.
4. N. Suntharalingam, E.B. Podgorsak, J.H. Hendry, Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students, IAEA publication, ISBN 92-0-107304-6 (2012).

7.3 Laborator	Metode	Observații
Instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă privind activitățile din laborator.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Expunere. Conversații. Exemple.	2 Ore
Recapitulare: Calculul concentrațiilor; prepararea soluțiilor de o anumită concentrație; diluții succesive	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Expunere. Conversații. Exemple.	2 Ore
Observarea la microscopul optic a arhitecturii celulelor biologice normale și iradiate prin diverse metode (UV, ultrasunete)	Activitate practică dirijată	4 Ore
Izolarea, caracterizarea și cuantificarea eșantioanelor de ADN provenit din diferite surse biologice normale și iradiate prin diverse metode (UV, ultrasunete). Caracterizarea prin metode spectrale, a eșantioanelor de ADN iradiate prin diferite procedee. Electroforeza moleculelor de ADN obținute.	Activitate practică dirijată. Conversații. Rezolvare de probleme	8 Ore

Amplificarea in vitro a secvențelor de acizi nucleici prin PCR (Polymerase Chain Reaction) și evidențierea produșilor PCR prin electroforeză în gel de agaroză. Rezolvarea unor probleme și teste.	Activitate practică dirijată. Conversații. Rezolvare de probleme	6 Ore
Studiul spectral al interacției ADN/lipozomi, ADN/AgNPs sau ADN/ agent terapeutic, în vederea unor aplicații biomedicale.	Activitate practică dirijată	4 Ore
Discutarea referatelor de laborator	Expunere. Interpretarea rezultatelor experimentale obținute. Conversații. Rezolvare de probleme	2 Ore

Bibliografie:

1. Marcela-Elisabeta Barbinta-Patrascu, "Systems and Processes in Living Matter. Laboratory Handbook", Ed. Univ. of Bucharest, 2021.
2. Marcela-Elisabeta Barbinta-Patrascu, Biochimie: Îndrumar de laborator, Ed. Univ. București, 108 pag., ISBN 978-606-16-1009-9, 2018.
3. M.-E. BARBINTA-PATRASCU, N. BADEA, C. UNGUREANU, A. ISPAS, Photophysical aspects regarding the effects of Paeonia officinalis flower extract on DNA molecule labelled with methylene blue, Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications 13(1-2), 131-135, 2019.
4. M.-E. BARBINTA-PATRASCU, Biohybrids based on DNA and bio-inspired lipid membranes: design and characterization, Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications, 2019.

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicații medicale, titularul disciplinei a consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și din străinătate (National University of Ireland/ Galway, Swansea University, Newcastle University, University of Leeds, Louisiana State University, Creighton University/ California, Purdue University, McGill University/ Canada, University of Pennsylvania, University of Wisconsin, University of Utah, University of Cambridge). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în spitale, în clinici and laboratoare medicale, în institute cu profil medical, în institute de cercetare în fizică, în firme de aparatură medicală și în învățământ (în condițiile legii).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare.	Examen scris	50%

Laborator	- Efectuarea de către student a tuturor lucrărilor practice. • Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale. • Cunoașterea substanțelor biologice și a tehnicilor de laborator. • Implicarea în realizarea experimentelor, abilitatea mănuiirii reactivilor chimici, a ustensilelor și a aparaturii de laborator. • Efectuarea referatelor aferente lucrărilor practice, cunoașterea noțiunilor de bază aferente și interpretarea corectă a rezultatelor experimentale. • Capacitatea de aplicare a cunoștințelor asimilate. • Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problemele date.	-Teme pe parcurs; -Prezentarea referatelor de laborator si a referatului semestrial; -Evaluare continuă, finalizată prin colocviu de laborator.	50%
Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5 (cinci): - Prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator. - Finalizarea tuturor lucrărilor și a referatelor de laborator. - Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final. Obținerea notei 10 (zece): - Abilități, cunoștințe profund argumentate. - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor. - Mod personal de abordare și interpretare.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Conf.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Conf.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.110.1FM Membrane naturale și artificiale. Implicații în practica medicală

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Membrane naturale și artificiale. Implicații în practica medicală						
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Constantin Pistol						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Constantin Pistol						
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/1/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/14/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					54
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					27
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					27
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					108
3.8. Total ore pe semestru					150
3.9. Număr de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R5. Studentul/Absolventul să integreze cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru soluționarea problemelor complexe din domeniul fizicii medicale. R9. Studentul/Absolventul să cunoască normele și principiile etice privind cercetarea științifică în domeniu precum și însușirea unei culturi a responsabilității în munca intelectuală. R10. Studentul/Absolventul să cunoască principiile comunicării și colaborării în echipe multidisciplinare și structura ierarhică specifică organizațiilor.
Aptitudini	R5. Studentul/Absolventul să utilizeze interdisciplinar cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru a modela și înțelege procesele biologice la nivel molecular și celular. R9. Studentul/Absolventul să asimileze normele explicite (texte cu valoare normativă) sau implicite (cutume, practici) care reglementează conduita academică și de cercetare în domeniu. R10. Studentul/Absolventul să aplice tehnici eficiente de comunicare și coordonare în echipe diverse, gestionând sarcini și relații profesionale pe diferite niveluri ierarhice.

Responsabilitate și autonomie	R5. Studentul/Absolventul să gestioneze adecvat datele experimentale și computaționale pentru susținerea deciziilor clinice și de cercetare. R9. Studentul/absolventul să dea dovadă de solidaritate, reactivitate și suport pentru consolidarea integrității academice. R10. Studentul/Absolventul să participe activ și responsabil la activitățile de echipă, respectând rolurile și regulile organizației, și solicite sprijinul necesar pentru îndeplinirea obiectivelor comune.
-------------------------------	--

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Informații fundamentale despre structura și funcțiile membranelor biologice.	Metode expozitive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 Ore
Elemente de termodinamică de echilibru: potențiale chimice și activități; echilibrul ionic transversal pe membrane; echilibrul chimic.	Metode expozitive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	6 Ore
Difuzia liberă: difuzia liberă a neoelectroliților (legile Fick).	Metode expozitive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 Ore
Difuzia liberă: difuzia liberă a electroliților (ecuația de electrodifuzie- cazuri particulare).	Metode expozitive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	4 Ore
Difuzia facilitată: mecanisme canalelor și transportorilor; cinetica transportului facilitat; inhibarea transportului cu transportor.	Metode expozitive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	4 Ore
Transportul activ (TA): clasificarea proceselor de transport activ; identificarea proceselor de transport activ.	Metode expozitive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	4 Ore
Transportul activ (TA): mecanisme de transport activ (TA scalar, TA scalar primar, TA scalar secundar, TA vectorial).	Metode expozitive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	4 Ore
Transportul activ (TA): cinetica transportului activ (modele de transport scalar și vectorial).	Metode expozitive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 Ore

Bibliografie:

1. Raicu, V., Popescu, A., Integrative Molecular and Cellular Biophysics, Springer -Verlag, Netherlands, 2008
2. Tang S., Davoudi Z., Wang G., Xu Z., Rehman T., Prominski A., Tian B., Bratlie KM., Peng H., Wang Q., Soft materials as biological and artificial membranes, Chemical Society Reviews, 2021
3. Tosaka T., Kamiya K., Function Investigations and Applications of Membrane Proteins on Artificial Lipid Membranes., International Journal of Molecular Sciences, 2023

7.3 Laborator	Metode	Observații
Transportul moleculelor și al ionilor prin bistratul lipidic. Simulare.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Permeabilitatea ionică a membranei celulare. Simulare.	Activitate practică dirijată	4 Ore
Transportul prin canale membranare naturale sau artificiale. Simulare.	Activitate practică dirijată	2 Ore

Transportul specific la nivelul neuronilor: informații despre canalele membranei neuronului. Aplicație Matlab.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Transportul specific la nivelul mușchilor: referiri despre transportul unor ioni. Aplicație Matlab.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Transportul gazelor: informații generale. Simulare.	Activitate practică dirijată	2 Ore

Bibliografie:

1. C. G. Chilom, B.Zorilă, M. Bacalum, M. Bălășoiu, S. V. Stolyar, Sergey Tyutyunnikov, Ferrihydrite nanoparticles interaction with model lipid membranes, Chemistry and Physics of Lipids, in press, 2019
2. Tang S., Davoudi Z., Wang G., Xu Z., Rehman T., Prominski A., Tian B., Bratlie KM., Peng H., Wang Q., Soft materials as biological and artificial membranes, Chemical Society Reviews, 2021
3. Tosaka T., Kamiya K., Function Investigations and Applications of Membrane Proteins on Artificial Lipid Membranes., International Journal of Molecular Sciences, 2023

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

--

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii - Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor • Capacitatea de exemplificare	Test de cunoștințe teoretice	70%
Laborator	- Efectuarea de către student a tuturor lucrărilor practice. • Efectuarea referatelor aferente lucrărilor practice de laborator, cunoașterea noțiunilor de bază de la lucrările practice și interpretarea rezultatelor.	Evaluare prin probă practică	30%
Standard minimum de performanță	Obținerea mediei 5 - Efectuarea tuturor activităților pe parcursul semestrului - Obținerea notei 5 prin însumarea punctelor obținute la activitățile de pe parcurs și examen, în acord cu ponderile specificate Obținerea notei 10 - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor - Mod personal de abordare și interpretare - Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Lect. Dr. Constantin Pistol

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Lect. Dr. Constantin Pistol

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.110.2FM Achiziția și procesarea semnalelor biomedicale

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Achiziția și procesarea semnalelor biomedicale				
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. dr. Adrian Radu				
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf. dr. Adrian Radu				
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/1/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/14/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					54
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					37
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					17
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					108
3.8. Total ore pe semestru					150
3.9. Număr de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Statistică Matematică, Analiză Matematică, Electricitate și Magnetism, Dispozitive și Circuite Electronice, Procesarea Digitală de Imagini
4.2. de competențe	Limba Engleză, Limbaje de Programare de nivel înalt, Prelucrarea Datelor Fizice și Metode Numerice.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Software: MATLAB 32/64 bits (Release R2018a sau versiuni superioare - MathWorks Co., MA, USA) sub Windows/LINUX; MATHEMATICA 10 - Wolfram Research Inc.- sub Windows/LINUX; SigmaPlot 14 (Systat Software, Inc.) sub LINUX; Microcal Origin 7.5 (2012 OriginLab Corporation), sub Windows; Pachete de programe specializate pentru analiza statistică a biosemnalelor: SPM12, EEGLAB 10, EEG/MRI Toolbox, GIFT v2.0; Programe de grafică comerciale de mare performanță: Corel Graphics Suite X8 sau superioare, Sisteme de operare: MS Windows 7 Ultimate x64, 8.1 sau 10, Linux Red Hat Enterprise 6.3 sau Linux UBUNTU 18.04 LTS sau versiuni superioare. Hardware: Minimum 8 PC-uri conectate în rețea locală (intranet) și funcționând ca stații de lucru la un server capabil să ruleze MATLAB R2018 (a sau b) și mediile de programare listate mai sus. Scanner de mare rezoluție (minim 1200 dpi optic) cu funcționare în reflexie și transparență, USB 3 sau e-Sata. Display grafic (plasma) de înaltă rezoluție (diagonala minimă 180 cm, luminozitate ≥ 1200 cd, unghi de vizualizare 180 grade).

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R7. Studentul/Absolventul să cunoască principiile și aplicațiile software-urilor specializate în procesarea imaginilor medicale și analiza datelor. R8. Studentul/Absolventul să dețină cunoștințe avansate privind principiile de funcționare, integrarea și aplicarea tehnologiilor și echipamentelor biomedicale avansate (ex. biosenzori, sisteme RMN, acceleratori de particule, echipamente de achiziție de semnal), precum și asupra proceselor specifice de generare, prelucrare sau utilizare a substanțelor și semnalelor biologice. R9. Studentul/Absolventul să cunoască normele și principiile etice privind cercetarea științifică în domeniu precum și însușirea unei culturi a responsabilității în munca intelectuală.
Aptitudini	R7. Studentul/Absolventul să utilizeze programe informatice pentru simulări, planificarea tratamentului și modelare computațională. R8. Studentul/Absolventul să aplice metode de control al calității și validare a echipamentelor, tehnologiilor sau datelor biomedicale, respectând reglementările de siguranță, etică și bune practici în domenii precum medicina nucleară, imagistică, bioinformatică sau neuroștiințe. R9. Studentul/Absolventul să asimileze normele explicite (texte cu valoare normativă) sau implicite (cutume, practici) care reglementează conduita academică și de cercetare în domeniu.
Responsabilitate și autonomie	R7. Studentul/Absolventul să își asume responsabilitatea luării deciziilor pe baza interpretării datelor digitale în context clinic. R8. Studentul/Absolventul să gestioneze dezvoltarea profesională în contexte clinice, de cercetare și inovare biomedicală, demonstrând autonomie, responsabilitate și adaptabilitate în echipe multidisciplinare. R9. Studentul/absolventul să dea dovadă de solidaritate, reactivitate și suport pentru consolidarea integrității academice.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Domeniul procesării de semnale, semnale analogice (liniare) și digitale (numerice). Conceptul de secvență și reprezentarea sa în MATLAB, construcția de secvențe complexe.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Elemente fundamentale de Biostatistică. Statistică descriptivă și statistică inferențială. Mulțimi și procese deterministe, stohastice și vagi (fuzzy). Variabile aleatoare discrete și continue. Probabilități de distribuție. Ipoteze multiple și teste statistice.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Noțiuni elementare de fiziologie. Potențiale de membrana, potențialul de repaos și potențialul de acțiune. Caracteristicile semnalelor bioelectrice. Achiziția, procesarea, stocarea și afișarea semnalelor bioelectrice. Organe interne cu activitate electrică.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Transformări spațio-temporale. Introducerea conceptelor de liniaritate, shif-invariance, stabilitate, cauzalitate și staționaritate. Reprezentarea sistemelor și proceselor în domeniul spațial (temporal) și reprezentarea în domeniul spectral.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Sisteme și semnale discrete în timp. Sisteme liniare și neliniare. Sistemele LTI (Linear Time Invariant), funcție de transfer, proprietăți. Eșantionarea și cuantizarea semnalelor, Principiul lui Nyquist. Conversia analog-digitală și conversia digital-analogă.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore

Transformarea z , proprietăți, inversarea transformatei z . Reprezentarea sistemelor LTI în spațiul z . Soluționarea ecuațiilor cu diferențe finite. Covariance, correlation and autocorrelation matrices.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Transformate integrale: Transformata Laplace și Transformata Fourier, definiții și proprietăți. Teoremele de convoluție, teorema de corelație și teorema Wiener-Kinchin.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Transformata Fourier (FT) discretă în timp, proprietăți. Implementarea algoritmică a Transformatei Fourier Radipă (FFT). Analiză Fourier a sistemelor discrete în timp.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Transformata Wavelet directă și inversă. Familii de funcții wavelet. Analiza comparativă Wavelets - FT.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Principiile fizice ale modalității imagistice EEG (electroencefalografie). Caracteristicile electrice ale semnalelor EEG, aparatura EEG, achiziția de date EEG. Metode de analiză a datelor EEG, pachete software specializate EEGLAB v13 (Swartz Center for Computational Neuroscience, San Diego, CA, U.S.A.) și BrainVision Analyzer 2.04 (Brain Products, Germany).	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Proiectarea filtrelor digitale cu funcția de răspuns la impuls finită (finite impulse response - FIR). Filtre FIR cu fază liniară și filtre multibandă. Metode de proiectare consacrate: metoda ferestrei (window), metoda eșantionării în frecvență (frequency sampling) și metoda proiectării optime (optimal-design).	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Proiectarea filtrelor digitale cu funcția de răspuns la impuls infinită (infinite impulse response - IIR). Conversia filtrelor analogice trece-jos la filtre IIR.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Procesare avansată de semnale: procesare cu eșantionare variabilă (multirate signal processing) procesare adaptivă de semnale (adaptive signal processing).	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Analiza multivariată a semnalelor bioelectrice: analiza de componente principale (principal component analysis), analiza de componente independente (independent component analysis) și analiza de clusters vagi (fuzzy cluster analysis).	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Bibliografie: 1. Gonzalez R.C., and Woods R.E., Digital Image Processing Using MATLAB, Addison Wesley Publishing Company, Reading, Massachusetts, 2009. 2. Murray J.D. and vanRyper W., Encyclopedia of Graphics File Formats, 1994 O'Reilly and Associates, Inc., USA, 1944. 3. Bowers D. Medical Statistics from Scratch. 2nd ed., John Wiley and Sons, Inc., New York, 2008. 4. Fielding A.H. Cluster and Classification Techniques for the Biosciences, 2007 Cambridge University Press. 5. Ullsperger M. and Debener S., Eds., Simultaneous EEG and fMRI - Recording, Analysis, and Application. Oxford University Press, 2010.		
7.3 Laborator	Metode	Observații
Elemente fundamentale de programare în MATLAB. Achiziția de semnale bioelectrice (descărcare de pe Internet). Reprezentarea și caracterizarea semnalelor bioelectrice. Operații cu semnale în MATLAB.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Achiziția, procesarea, stocarea și afișarea semnalelor bioelectrice. Algoritmi consacrați și dezvoltarea de abordări originale în MATLAB și C++.	Activitate practică dirijată	2 Ore

Analiza seriilor biomedicale (ECG, EEG, MEG și fMRI) în domeniul spectral și analiza în domeniul wavelet. Avatajele transformării wavelet a semnalelor cu caracter de fractali (impulsuri).	Activitate practică dirijată	2 Ore
Tipuri de serii temporale biomedicale, baze de date din domeniul public și comercial. Analiza statistică a seriilor temporale ECG și EEG/MEG utilizând toolbox-ul de procesare al semnalelor din MATLAB: momentele statistice de ordinul 1 (media), 2 (varianță), 3 (skewness) și 4 (kurtosis). Histogramele distribuțiilor subgaussiene, gaussiene și supragausiene.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Transformata Fourier (FT) și transformata Fourier rapidă (FTT). Implementarea în MATLAB, proprietăți. Frequency resolution: periodic functions and symmetry. Truncated Fourier analysis: data windowing. Power spectrum and the Welch Method for power spectral density determination	Activitate practică dirijată	2 Ore
Reducerea dimensionalității spațiului datelor experimentale prin proiecția pe un subspațiu care păstrează varianța maximă. Metode deterministe de analiză: determinarea de funcții și valori proprii, descompunerea după imagini proprii (Singular Value Decomposition – SVD și Eigenimage Analysis), analiza de componente principale (Principal Component Analysis – PCA) a seriilor temporale ECG și EEG/MEG. Algoritmi consacrați și dezvoltarea de abordări originale în MATLAB și C/C++.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Analiza statistică confirmatorie clasică a datelor neurologice funcționale EEG, PET, SPECT și fMRI utilizând pachetul software SPM8 și SPM12b. Hărți parametrice ale activității cerebrale și validarea lor statistică (Family-Wise Error – FWE control și False Detection Rate – FDR control).	Activitate practică dirijată	2 Ore
Bibliografie: 1. Gonzalez R.C., and Woods R.E., Digital Image Processing Using MATLAB, Addison Wesley Publishing Company, Reading, Massachusetts, 2009. 2. Murray J.D. and vanRyper W., Encyclopedia of Graphics File Formats, 1994 O'Reilly and Associates, Inc., USA, 1944. 3. Bowers D. Medical Statistics from Scratch. 2nd ed., John Wiley and Sons, Inc., New York, 2008. 4. Fielding A.H. Cluster and Classification Techniques for the Biosciences, 2007 Cambridge University Press. 5. Ullsperger M. and Debener S., Eds., Simultaneous EEG and fMRI - Recording, Analysis, and Application. Oxford University Press, 2010.		

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicații în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare, în centre medicale și în învățământ (în condițiile legii).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii - Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor - Capacitatea de exemplificare	Examen scris	50%

Seminar	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor	Colocviu de laborator 5	50%
Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5 - Efectuarea tuturor activităților pe parcursul semestrului - Obținerea notei 5 prin însumarea punctelor obținute la activitățile de pe parcurs și examen, în acord cu ponderile specificate Obținerea notei 10 - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor - Mod personal de abordare și interpretare - Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Conf. dr. Adrian Radu

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.111.1FM Electrofiziologie

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Electrofiziologie						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Andrei Barborică						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Constantin Pistol						
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/1/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/14/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					54
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					27
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					27
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					108
3.8. Total ore pe semestru					150
3.9. Număr de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/Absolventul să înțeleagă în profunzime principiile fizicii aplicate în imagistică medicală, radioterapie, medicină nucleară, electrofiziologie și alte domenii cu aplicații medicale și biomedicale. R5. Studentul/Absolventul să integreze cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru soluționarea problemelor complexe din domeniul fizicii medicale. R7. Studentul/Absolventul să cunoască principiile și aplicațiile software-urilor specializate în procesarea imaginilor medicale și analiza datelor. R8. Studentul/Absolventul să dețină cunoștințe avansate privind principiile de funcționare, integrarea și aplicarea tehnologiilor și echipamentelor biomedicale avansate (ex. biosenzori, sisteme RMN, acceleratori de particule, echipamente de achiziție de semnal), precum și asupra proceselor specifice de generare, prelucrare sau utilizare a substanțelor și semnalelor biologice. R9. Studentul/Absolventul să cunoască normele și principiile etice privind cercetarea științifică în domeniu precum și însușirea unei culturi a responsabilității în munca intelectuală. R10. Studentul/Absolventul să cunoască principiile comunicării și colaborării în echipe multidisciplinare și structura ierarhică specifică organizațiilor.
------------	--

Aptitudini	R1. Studentul/Absolventul să aplice metode fizice avansate în diagnostic și tratamente medicale, precum și în cercetarea biomedicală. R5. Studentul/Absolventul să utilizeze interdisciplinar cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru a modela și înțelege procesele biologice la nivel molecular și celular. R7. Studentul/Absolventul să utilizeze programe informatice pentru simulări, planificarea tratamentului și modelare computațională. R8. Studentul/Absolventul să aplice metode de control al calității și validare a echipamentelor, tehnologiilor sau datelor biomedicale, respectând reglementările de siguranță, etică și bune practici în domenii precum medicina nucleară, imagistică, bioinformatică sau neuroștiințe. R9. Studentul/Absolventul să asimileze normele explicite (texte cu valoare normativă) sau implicite (cutume, practici) care reglementează conduita academică și de cercetare în domeniu. R10. Studentul/Absolventul să aplice tehnici eficiente de comunicare și coordonare în echipe diverse, gestionând sarcini și relații profesionale pe diferite niveluri ierarhice.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/Absolventul să planifice și să gestioneze proiecte complexe în fizica medicală, acționând autonom și responsabil în luarea deciziilor. R5. Studentul/Absolventul să gestioneze adecvat datele experimentale și computaționale pentru susținerea deciziilor clinice și de cercetare. R7. Studentul/Absolventul să își asume responsabilitatea luării deciziilor pe baza interpretării datelor digitale în context clinic. R8. Studentul/Absolventul să gestioneze dezvoltarea profesională în contexte clinice, de cercetare și inovare biomedicală, demonstrând autonomie, responsabilitate și adaptabilitate în echipe multidisciplinare. R9. Studentul/absolventul să dea dovadă de solidaritate, reactivitate și suport pentru consolidarea integrității academice. R10. Studentul/Absolventul să participe activ și responsabil la activitățile de echipă, respectând rolurile și regulile organizației, și solicite sprijinul necesar pentru îndeplinirea obiectivelor comune.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Introducere în electrofiziologie. Semnale electrofiziologice și instrumente de înregistrare specifice. Originile semnalelor electrofiziologice.	Metode expozitive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 Ore
Tipuri de semnale electrofiziologice (EEG, EMG, EKG) și caracteristicile lor. Măsurări folosind electrozi de suprafață. Macroelectrozi pentru măsurări invazive în sistemul nervos central. Microelectrozi pentru măsurări extracelulare și intracelulare.	Metode expozitive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	4 Ore
Prelucrarea analogică (amplificarea, filtrarea) mărimilor electrice. Etaje de intrare și condiționare primară a semnalului. Conversia analog-numerică a semnalelor. Prelucrarea numerică a semnalelor.	Metode expozitive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 Ore
Elemente de analiză spectrală. Analiza Fourier a semnalelor continue în timp. Definiții, proprietăți, aplicații. Analiza Fourier a semnalelor discrete.	Metode expozitive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	4 Ore

Teorema eşantionării. Efectul funcţiilor fereastră asupra spectrului semnalelor.	Metode prelegerea, explicaţia Conversaţia euristică	expozitive: descrierea,	2 Ore
Analiza wavelet a semnalelor neperiodice. Analiza de corelaţie.	Metode prelegerea, explicaţia Conversaţia euristică	expozitive: descrierea,	2 Ore
Algoritmi specifici analizei diferitelor semnale electrofiziologice: EEG, EKG, EMG. Hărţi frecvenţă-timp, metode de localizare a surselor de semnal.	Metode prelegerea, explicaţia Conversaţia euristică	expozitive: descrierea,	2 Ore
Stimularea electrică directă a ţesutului nervos. Stimularea cerebrală profundă pentru tratamentul tulburărilor neuromotorii şi al altor afecţiuni.	Metode prelegerea, explicaţia Conversaţia euristică	expozitive: descrierea,	2 Ore
Stimularea intracerebrală pentru cartografiere funcţională (a cortexului elocvent) şi pentru localizarea focarelor epileptice în electrocorticografie şi stereoencefalografie. Analiza răspunsului evocat de stimularea electrică.	Metode prelegerea, explicaţia Conversaţia euristică	expozitive: descrierea,	4 Ore
Studiul conectivităţii creierului uman prin analiza răspunsurilor evocate de stimularea electrică cu puls individual (SPES) şi cu pulsuri repetitive de frecvenţă ridicată (40-50 Hz)	Metode prelegerea, explicaţia Conversaţia euristică	expozitive: descrierea,	4 Ore

Bibliografie:

1. Eric R. Kandel, James H. Schwartz, and Thomas M. Jessell, Principles of Neural Science, 4th Ed, McGraw-Hill, 2000.
2. Christopher P. Fall, Eric S. Marland, John M. Wagner and John J. Tyson (Ed.) Computational Cell Biology, F. Bretschneider and J. R. de Weille, Introduction to Electrophysiological Methods and Instrumentation, Elsevier, Amsterdam, 2006, ISBN: 978-0-12-370588-4
3. Chauvel P., The Voyage of SEEG, Journal of Clinical Neurophysiology, 2024

7.3 Laborator	Metode	Observaţii
Protecţia muncii, împărţirea pe grupe de lucru, prezentarea temelor de laborator.	Activitate practică dirijată	1 Ora
Potenţialul de acţiune al neuronilor; parametrii caracteristici; metode elementare de discriminare a potenţialelor de acţiune generate de neuroni simultan în înregistrări extracelulare; exemplificare pe semnale înregistrate pe subiecţi umani.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Crearea de sarcini (task-uri) cognitive vizuale utilizând pachete software Matlab.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Crearea de sarcini (task-uri) cognitive auditive utilizând pachete software Matlab.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Crearea de sarcini cognitive (task-uri) cognitive vizuale şi auditive utilizând software-ul E-Prime.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Analiza de potenţiale evocate (ERP), utilizând software-ul Matlab, a datelor electroencefalografice colectate în timpul rulării unor sarcini (task-uri) cognitive	Activitate practică dirijată	2 Ore

Analiza de potențiale evocate (ERP), utilizând software-ul Cartool, a datelor electroencefalografice colectate în timpul rulării unor sarcini (task-uri) cognitive.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Colocviu de laborator.	Activitate practică dirijată	1 Ora
Bibliografie: 1. A. Barborică, Principii și sisteme de măsurare a mărimilor fiziologice, Editura Universității, București, 2000. 2. Galloway GM, Nuwer MR, Lopez JR, Zamel KM. Intraoperative Neurophysiologic Monitoring. Cambridge University Press; 2010. 3. Chauvel P., The Voyage of SEEG, Journal of Clinical Neurophysiology, 2024		

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

--

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	• Claritatea, coerența și concizia expunerii • Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor • Capacitatea de exemplificare	• Test de cunoștințe teoretice	60%
Laborator	• Efectuarea de către student a tuturor lucrărilor practice. • Efectuarea referatelor aferente lucrărilor practice, cunoașterea noțiunilor de bază de la lucrările practice și interpretarea rezultatelor.	• Evaluare evaluare continuă , finalizată prin probă practică	40%
Standard minimum de performanță	Obținerea mediei 5 - Prezentă 100% în cadrul lucrărilor practice de laborator - Prezentarea noțiunilor de bază referitoare la respectivul subiect Obținerea notei 10 - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor - Mod personal de abordare și interpretare - Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Prof. Dr. Andrei Barborică

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Lect. Dr. Constantin Pistol

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.111.2FM Bioinformatică. Metode și algoritmi

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei		Bioinformatică. Metode și algoritmi					
2.2. Titularul activităților de curs		Prof. Dr. Ana-Nicoleta Bondar					
2.3. Titularul activităților de seminar		Prof. Dr. Ana-Nicoleta Bondar					
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/1/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/14/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					54
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					27
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					27
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					108
3.8. Total ore pe semestru					150
3.9. Număr de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursul cursurilor: Programarea calculatoarelor
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector) Note de curs, prezentări în format ppt Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Videoproiector, prezentări în Power point, Lucrări practice interactive, utilizând interfețele web de pe website-ul cursului

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R5. Studentul/Absolventul să integreze cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru soluționarea problemelor complexe din domeniul fizicii medicale. R7. Studentul/Absolventul să cunoască principiile și aplicațiile software-urilor specializate în procesarea imaginilor medicale și analiza datelor. R9. Studentul/Absolventul să cunoască normele și principiile etice privind cercetarea științifică în domeniu precum și însușirea unei culturi a responsabilității în munca intelectuală. R10. Studentul/Absolventul să cunoască principiile comunicării și colaborării în echipe multidisciplinare și structura ierarhică specifică organizațiilor.
------------	--

Aptitudini	R5. Studentul/Absolventul să utilizeze interdisciplinar cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru a modela și înțelege procesele biologice la nivel molecular și celular. R7. Studentul/Absolventul să utilizeze programe informatice pentru simulări, planificarea tratamentului și modelare computațională. R9. Studentul/Absolventul să asimileze normele explicite (texte cu valoare normativă) sau implicite (cutume, practici) care reglementează conduita academică și de cercetare în domeniu. R10. Studentul/Absolventul să aplice tehnici eficiente de comunicare și coordonare în echipe diverse, gestionând sarcini și relații profesionale pe diferite niveluri ierarhice.
Responsabilitate și autonomie	R5. Studentul/Absolventul să gestioneze adecvat datele experimentale și computaționale pentru susținerea deciziilor clinice și de cercetare. R7. Studentul/Absolventul să își asume responsabilitatea luării deciziilor pe baza interpretării datelor digitale în context clinic. R9. Studentul/absolventul să dea dovadă de solidaritate, reactivitate și suport pentru consolidarea integrității academice. R10. Studentul/Absolventul să participe activ și responsabil la activitățile de echipă, respectând rolurile și regulile organizației, și solicite sprijinul necesar pentru îndeplinirea obiectivelor comune.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Obiectul bioinformaticii. Locul bioinformaticii în contextul științelor interdisciplinare. Scurt istoric al domeniului. Prezentarea resurselor online asociate cursului.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Notiuni de bioinformatică pentru analiza de secvențe de proteine. Introducere în structura proteinelor	Expunere sistematică - prelegere. Filme scurte explicative. Exemple.	2 Ore
3. Proprietățile fizico-chimice ale amino acizilor naturali și modul în care aceste proprietăți influențează structura proteinelor. Mutații ale amino acizilor și folosirea metodelor de bioinformatică pentru identificarea mutațiilor	Expunere sistematică - prelegere. Filme scurte explicative. Exemple.	2 Ore
Proteine: de la secvența de amino acizi la structură, funcție, și aplicații în medicină, efectele mutațiilor asupra funcției proteinelor.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
5. Algoritmi de analiză a secvențelor de proteină. Topologia unei proteine. Algoritmi de analiză a topologiilor de proteine	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore
6. Algoritmi de generare a structurilor de proteine prin homology modeling	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore
7. Scoring functions pentru validarea corectitudinii modelelor de structuri de proteine generate prin homology modeling. Comparatii între teorie și experiment	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore
8. Vizualizarea structurilor moleculare. Introducere în analiza structurilor de proteine: folosirea programelor Visual Molecular Dynamics și Chimera.	Expunere sistematică - prelegere. Filme scurte explicative. Exemple.	4 Ore
9. Baze de date pentru bioinformatică, aplicații pentru receptori implicați în cancer	Expunere sistematică - prelegere. Filme scurte explicative. Exemple.	4 Ore
Bibliografie: Cornel Mironel Niculae, Bioinformatica : informatica cu aplicatii în biologie, Ed. Univ. Bucuresti, 2004. Arthur M. Lesk, Introduction to Bioinformatics, Oxford University Press, 2002 Neil Jones, An Introduction to Bioinformatics Algorithms, MIT Press, 2004		
7.3 Laborator	Metode	Observații

Aplicații practice pe calculator pentru inspectia structurilor moleculare de acizi nucleici și amino acizi. Introducere în folosirea programului Visual Molecular Dynamics. Exemple.	Expunere scurta. Conversatii Activitate practica dirijata	1 Ora
Accesarea bazei de date Protein Data Bank pentru citirea unui fișier de coordonate a unei proteine. Introducere în formatul fasta a unei proteine	Activitate practica dirijata	1 Ora
Accesarea bazei de date UniProt pentru secvențe de proteine. Descarcarea secvențelor de proteină în format fasta	Activitate practica dirijata	1 Ora
Introducere în programul Clustal Omega pentru alinierea secvențelor de amino acizi a mai multor proteine	Activitate practica dirijata	1 Ora
Introducere în programul Phyre2 pentru aliniere de secvențe de proteine și generare de structuri de proteine prin homology modeling	Activitate practica dirijata	2 Ore
Introducere în programul Modeller pentru generare de structuri de proteine prin homology modeling	Activitate practica dirijata	2 Ore
Folosirea bazei de date GPCRdb pentru informații privind structura și funcția G Protein Coupled Receptors ca proteine de interes major pentru aplicații moderne în biomedicină	Activitate practica dirijata	2 Ore
Proiect de semestru partea I	Activitate individuală	2 Ore
Proiect de semestru partea II	Activitate individuală	2 Ore
Bibliografie: Baza de date NCBI http://www.ncbi.nlm.nih.gov Baza de date GPCRdb: https://gpcrdb.org Baza de date UniProt: https://www.uniprot.org Baza de date Protein Data Bank, PDB: https://www.rcsb.org Tutorial pentru Visual Molecular Dynamics: https://www.ks.uiuc.edu/Training/Tutorials/vmd/tutorial-html Tutorial pentru Chimera: https://www.cgl.ucsf.edu/chimera/tutorials.html Tutorial pentru Modeller: https://salilab.orh/modeller/tutorial Phyre2: www.sbg.bio.ic.ac.uk/phyre2/html/page.cgi?id=help Clustal Omega: https://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/clustalo		

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

In vederea stabilirii conținutului cursului și laboratorului, alegerii metodelor de predare/învățare, au fost consultate programele analitice ale unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul cursului și laboratorului este în accord cu: Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași, Bioinformatică, Studii de licență, 2009 – 2012, http://profs.info.uaic.ro/webdata/planuri/licenta/CS3104O2.pdf Harvard University, Introduction to Bioinformatics, 2015, https://canvas.harvard.edu/courses/4064/files/1101866/download?verifier=YWTa9HOz5vig51gUVqZ5v88QNNL8n5xYqNqRrrrd&wrap=1 Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare ca fizician, fizician medical, în institute de cercetare în fizica și fizică tehnologică și în învățământ (în condițiile legii)
--

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor Capacitatea de exemplificare	Test de cunoștințe teoretice, examen scris, 90 de minute	40%
Laborator			40%

Proiect	Lucrul individual, aplicații ale metodelor învățate la curs/laborator pentru un sistem biologic	Lucru individual în laborator, nota se pune după fiecare dintre cele 2 laboratoare dedicate proiectului, se face media celor 2 note.	20%
Standard minimum de performanță	Obținerea mediei 5: Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu. Implementarea unui algoritm simplu (sortare, ordonare, filtrare, conversie etc.). Înțelegerea algoritmilor pentru aliniamentele globale și locale. Obținerea notei 10: Abilități, cunoștințe profund argumentate Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor Mod personal de abordare și interpretare Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Prof. Dr. Ana-Nicoleta Bondar

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Prof. Dr. Ana-Nicoleta Bondar

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.209.1FM Fizică aplicată în radioterapie

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Fizică aplicată în radioterapie						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Claudia Chilom / Fiz. med. exp. dr. Mihai Dumitrache						
2.3. Titularul activităților de seminar	Fiz. med. dr. Andreea Udrea						
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	40	3.5. Din care Curs	20	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/20/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutorat					0
Alte activități					5
3.7. Total ore studiu individual					85
3.8. Total ore pe semestru					125
3.9. Număr de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Dozimerie și Radioprotecție
4.2. de competențe	Cunostinte de: Anatomia și fiziologia omului, Interacția radiației cu substanța

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Laptop, sală cu dotări multimedia (videoproiector), note de curs, prezentări în format ppt, bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Lucrări practice de laborator axate, în principal, pe înțelegerea modului în care radiația interacționează cu material vie și modul de aplicare al acestor principii în tratamentele radioterapeutice. Aparatura utilizată folosește tehnică de calcul si software dedicat pentru modelarea transportului radiației si pentru efectuarea masuratorilor dozimetrice specifice.

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/Absolventul să înțeleagă în profunzime principiile fizicii aplicate în imagistică medicală, radioterapie, medicină nucleară, electrofiziologie și alte domenii cu aplicații medicale și biomedicale. R2. Studentul/Absolventul să cunoască principiile de funcționare, siguranță și întreținere ale echipamentelor utilizate în imagistica medicală și terapia cu radiații. R3. Studentul/Absolventul să cunoască reglementările internaționale și protocoalele clinice privind utilizarea echipamentelor medicale și protecția radiologică. R6. Studentul/Absolventul să cunoască standardele internaționale de control al calității (ex. IAEA TRS 398) și principiile managementului calității în radioterapie și medicină nucleară. R7. Studentul/Absolventul să cunoască principiile și aplicațiile software-urilor specializate în procesarea imaginilor medicale și analiza datelor.
Aptitudini	R1. Studentul/Absolventul să aplice metode fizice avansate în diagnostic și tratamente medicale, precum și în cercetarea biomedicală. R2. Studentul/Absolventul să utilizeze corect echipamentele medicale, demonstrând abilități practice în calibrare, întreținere și exploatare. R3. Studentul/Absolventul să aplice reglementările internaționale și protocoalele clinice în procesul de diagnostic și tratament, utilizând tehnici moderne în radioterapie și medicină nucleară. R6. Studentul/Absolventul să aplice tehnici de control al calității în proceduri specifice fizicii medicale și să opereze echipamente moderne. R7. Studentul/Absolventul să utilizeze programe informatice pentru simulări, planificarea tratamentului și modelare computațională.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/Absolventul să planifice și să gestioneze proiecte complexe în fizica medicală, acționând autonom și responsabil în luarea deciziilor. R2. Studentul/Absolventul să organizeze eficient activitatea profesională și timpul de lucru în concordanță cu cerințele clinice și de cercetare. R3. Studentul/Absolventul să analizeze critic datele de specialitate și să optimizeze tratamentul, asigurând siguranța pacientului. R6. Studentul/Absolventul să colaboreze eficient în echipe multidisciplinare, contribuind la îmbunătățirea calității actului medical. R7. Studentul/Absolventul să își asume responsabilitatea luării deciziilor pe baza interpretării datelor digitale în context clinic.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Introducere în radioterapie. Concepte de bază, realități și perspective	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația - Conversația euristică	2 Ore
Interacția radiației cu substanța. Noțiuni fundamentale de dozimetrie aplicate în radioterapie (doza absorbită, TERMA, KERMA, putere masică de stopare, CEMA, teoria cavității BraggGray și Spencer-Attix).	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația - Conversația euristică	2 Ore
Dozimetria fasciculelor fotonice și electronice de mare energie conform codului de practică al Agenției Internaționale pentru Energie Atomică, TRS398	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația - Conversația euristică	2 Ore
Instalații radiologice pentru radioterapie (acceleratorul liniar medical – LINAC). Elemente constructive, principii de generare a fasciculului util, sisteme de colimare a fasciculului util, sisteme de control și siguranță.	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația - Conversația euristică	2 Ore

Acceptanța și comisionarea instalațiilor de radioterapie. Principii și elemente de bază în dozimetria relativă (incl. dozimetria câmpurilor mici).	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația - Conversația euristică	2 Ore
Modelarea proceselor implicate în transportul radiației prin materie. Tipuri de algoritmi de calcul utilizați în sistemele computerizate de calcul și clasificarea acestora.	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația - Conversația euristică	2 Ore
Tehnici de planificare și optimizare computerizată a tratamentului (3D CRT, IMRT, VMAT, SRS/SBRT). Metode și echipamente dozimetrice de asigurare a calității – PSQA (incl. analiza gamma).	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația - Conversația euristică	2 Ore
Elemente de radiobiologie: Tipuri de distrugerii induse de radiație și răspunsul la doză al țesutului viu. Modelarea proceselor radiobiologice (LQ Model), modelul fractional (EQD) și efectele debitelor de doză. Stabilirea volumelor și a dozelor aplicate asupra acestora (QUANTEC).	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația - Conversația euristică	2 Ore
Noțiuni fundamentale de radioprotecție. Proiectarea buncărelor pentru acceleratoarele liniare medicale și dimensionarea ecranelor de radioprotecție. Elemente de dozimetrie operațională și considerente legale asociate expunerii la câmpurile de radiație.	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația - Conversația euristică	2 Ore
Metode de testare "end-to-end" în practica de radioterapie conform recomandărilor Agenției Internaționale pentru Energie Atomică. Fantome antropomorfe și semi antropomorfe utilizate. Analiza și evaluarea rezultatelor.	- Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația - Conversația euristică	2 Ore

Bibliografie:

1. IAEA – International Atomic Energy Agency – Postgraduate Medical Physics Academic Programmes – Training Course series 56 rev1 Endorsed by the International Organization for Medical Physics (IOMP) (2021).
2. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, An International Code of Practice for Dosimetry Based on Standards of Absorbed Dose To Water - TRS398, Vienna (2024).
3. PODGORSK, ERVIN Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students, IAEA, Vienna (2005).
4. KHAN FAIZ M, The Physics of Radiation Therapy, editia 6, Wolters Kluwer, Philadelphia (2020).
5. INTERNATIONAL ATOMIC AGENCY, Applying Radiation Safety Standards in Radiotherapy, Safety Reports Series No. 38, IAEA, Vienna (2006).
6. INTERNATIONAL ATOMIC AGENCY, Radiation Protection in the Design of Radiotherapy Facilities, Safety Report Series No. 47, IAEA, Vienna (2007).
7. International Committee for Radiological Units, Report 91, Prescribing, Recording, and Reporting of Stereotactic Treatments with Small Photon Beams (2017)
8. KARZMARK C.J., NUNAN C.S., TANABE E., Medical Electron Accelerators, McGraw-Hill, New York (1993)
9. American Association of Physicists in Medicine, Report No. 106 - Accelerator beam data commissioning equipment and procedures: Report of the TG-106 of the Therapy Physics Committee of the AAPM (2008)
10. Report No. 198 - AAPM Task Group 198 Report: An Implementation Guide for TG 142 Quality Assurance of Medical Accelerators (2021)
11. Report No. 218 - Tolerance Limits and Methodologies for IMRT Measurement-Based Verification QA: Recommendations of AAPM Task Group No. 218 (2018)
12. INTERNATIONAL ATOMIC AGENCY, Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards – Interim Edition General Safety Requirements Part 3, IAEA, Vienna (2011).

7.2 Seminar	Metode	Observații
--------------------	---------------	-------------------

Bibliografie:		
7.3 Laborator	Metode	Observații
Protecția muncii, împărțirea pe grupe de lucru, prezentarea temelor de laborator	Activitate practică dirijată	2 Ore
Echipamente de dozimetrie în radioterapie. Principiul de funcționare. Utilizarea detectorilor activi și pasivi.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Utilizarea codului de practică TRS398 în vederea determinării dozei absorbite în condiții de referință în fasciculele fotonice și electronice. Simulare computerizată.	Activitate practică dirijată	4 Ore
Calculul manual a unităților la monitor (MU) pentru instalația tip accelerator liniar medical conform AAPM TG71.	Activitate practică dirijată	2 Ore
Realizarea și optimizarea planurilor de tratament computerizare (3DCRT, IMRT, VMAT, SRS/SBRT)	Activitate practică dirijată	6 Ore
Calculul ecranelor de radioprotecție pentru acceleratoarele liniare medicale	Activitate practică dirijată	2 Ore
Aplicații practice ale conceptului BED (biologically effective dose).	Activitate practică dirijată	2 Ore
Bibliografie: 1. O. Sima, Simularea Monte-Carlo a transportului Radiației, Editura ALL (1994). 2. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Implementation of the International Code of Practice on Dosimetry in Radiotherapy (TRS 398): Review of Testing Results, IAEA-TECDOC-CD-1455, IAEA, Vienna, (2010).		
7.4 Proiect	Metode	Observații
		0 Ora
Bibliografie:		

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

În vederea stabilirii conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru pregătirea corespunzătoare a unui fizician medical, s-a consultat conținutul materialelor și recomandărilor puse la dispoziție de Agenția pentru Energie Atomică de la Viena (IAEA). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în spitale și alte instituții unde se aplică tehnici de radioterapie precum și în institute de cercetare în fizică și în învățământ (în condițiile legii).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii - Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor - Capacitatea de exemplificare	Test de cunoștințe teoretice	60%
Seminar	- Efectuarea de către student a tuturor lucrărilor practice. - Efectuarea referatelor aferente lucrărilor practice de laborator, cunoașterea noțiunilor de bază de la lucrările practice și interpretarea rezultatelor.	Evaluare prin probă practică	40%

Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5 - Efectuarea tuturor activităților pe parcursul semestrului - Obținerea notei 5 la fiecare dintre sesiunile de evaluare (colocviu de laborator și colocviu pentru verificarea cunoștințelor de la curs) Obținerea notei 10 - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor - Mod personal de abordare și interpretare - Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor
---------------------------------	---

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Conf. dr. Claudia Chilom

Fiz. med. exp. dr. Mihai Dumitrache

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Fiz. med. dr. Andreea Udrea

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DO.209.2FM Fundamentele inteligenței artificiale

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Fundamentele inteligenței artificiale						
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Bogdan Biță						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Bogdan Biță						
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	40	3.5. Din care Curs	20	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/20/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					75
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					0
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					85
3.8. Total ore pe semestru					125
3.9. Număr de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Programare, Metode numerice
4.2. de competențe	Abilitati de Fizică computațională

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de seminar / laborator cu infrastructură specifică

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/Absolventul să înțeleagă în profunzime principiile fizicii aplicate în imagistică medicală, radioterapie, medicină nucleară, electrofiziologie și alte domenii cu aplicații medicale și biomedicale. R2. Studentul/Absolventul să cunoască principiile de funcționare, siguranță și întreținere ale echipamentelor utilizate în imagistica medicală și terapia cu radiații. R8. Studentul/Absolventul să dețină cunoștințe avansate privind principiile de funcționare, integrarea și aplicarea tehnologiilor și echipamentelor biomedicale avansate (ex. biosenzori, sisteme RMN, acceleratori de particule, echipamente de achiziție de semnal), precum și asupra proceselor specifice de generare, prelucrare sau utilizare a substanțelor și semnalelor biologice.
------------	---

Aptitudini	R1. Studentul/Absolventul să aplice metode fizice avansate în diagnostic și tratamente medicale, precum și în cercetarea biomedicală. R2. Studentul/Absolventul să utilizeze corect echipamentele medicale, demonstrând abilități practice în calibrare, întreținere și exploatare. R8. Studentul/Absolventul să aplice metode de control al calității și validare a echipamentelor, tehnologiilor sau datelor biomedicale, respectând reglementările de siguranță, etică și bune practici în domenii precum medicina nucleară, imagistică, bioinformatică sau neuroștiințe.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/Absolventul să planifice și să gestioneze proiecte complexe în fizica medicală, acționând autonom și responsabil în luarea deciziilor. R2. Studentul/Absolventul să organizeze eficient activitatea profesională și timpul de lucru în concordanță cu cerințele clinice și de cercetare. R8. Studentul/Absolventul să gestioneze dezvoltarea profesională în contexte clinice, de cercetare și inovare biomedicală, demonstrând autonomie, responsabilitate și adaptabilitate în echipe multidisciplinare.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Introducere în inteligența artificială și aplicații în fizica medicală		2 Ore
Bazele învățării automate: supervizată vs nesupervizată		2 Ore
Reprezentarea datelor și preprocesare în fizica medicală		2 Ore
Algoritmi de clasificare și detecție a anomaliilor		2 Ore
Clustering și segmentare în imagistica medicală		2 Ore
Învățare profundă și modele avansate (Transfer Learning)		2 Ore
Analiza seriilor temporale biomedicale		2 Ore
Modele generative și augmentarea datelor medicale		2 Ore
Evaluarea performanței modelelor AI în medicină		2 Ore
Studii de caz și proiecte integrate în AI medical		2 Ore

Bibliografie:

1. "Artificial Intelligence in Medical Imaging Technology" de Euclid Seeram și Vijay Kanade (2024, Springer Cham)
2. Barragán-Montero, A., Javaid, U., Valdés, G., Nguyen, D., Desbordes, P., Macq, B., Willems, S., Vandewinckele, L., Holmström, M., Löfman, F., Michiels, S., Souris, K., Sterpin, E., and Lee, J. A. (2021). Artificial intelligence and machine learning for medical imaging: A technology review. *Physica Medica*, 83, 242–256. <https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2021.04.016>
3. Liu, J., Xiao, H., Fan, J., Hu, W., Yang, Y., Dong, P., Xing, L., and Cai, J. (2023). An overview of artificial intelligence in medical physics and radiation oncology. *Journal of the National Cancer Center*, 3(3), 211–221. <https://doi.org/10.1016/j.jncc.2023.08.002>
4. Medical Image Analysis and AI Workflows in MATLAB, September 2022.

7.3 Laborator	Metode	Observații
Introducere în MATLAB/Octave și procesarea datelor medicale		2 Ore
Implementarea algoritmilor de clasificare simpli		2 Ore
Preprocesarea imaginilor medicale		2 Ore
Clasificare de imagini medicale (tumoral / netumoral)		2 Ore
Clustering: segmentarea unui organ din imagine RMN		2 Ore
Transfer Learning folosind modele pre-antrenate		2 Ore
Procesarea și clasificarea seriilor ECG în MATLAB		2 Ore
Generarea de imagini medicale sintetice cu GAN		2 Ore
Crearea unei interfețe simple pentru diagnostic automat		2 Ore
Mini-proiect: flux complet de la imagine la diagnostic		2 Ore

Bibliografie:

1. "Fundamentals of Medical Image Processing Using MATLAB" de Dwijesh Kumar Dutta Majumder și Dipankar Ray
2. Biomedical Image Analysis Recipes in MATLAB: For Life Scientists and Engineers Hardcover – June 22, 2015

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul disciplinei este conform standardelor utilizate în cercetare și în industrie.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Cunoașterea tehnicilor de programare specifice - interpretarea	Dezvoltarea unei aplicații pe o temă dată	60%
Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată	Colocviu de laborator	40%
Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5: - Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și evaluarea cu nota 5 la examenul final. - Obținerea notei 5 la colocviul de laborator. Obținerea notei 10: - Răspuns corect la toate subiectele indicate - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor - Mod personal de abordare și interpretare.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Lect. dr. Bogdan Biță

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Lect. dr. Bogdan Biță

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.106FM Voluntariat

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Voluntariat							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Claudia Chilom							
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Claudia Chilom							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	verificare	2.7. Regimul disciplinei	DC	

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	0	3.2. Din care Curs	0	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	0	3.5. Din care Curs	0	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					13
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					6
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					25
3.8. Total ore pe semestru					25
3.9. Număr de credite					1

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Depunerea unei solicitări (Anexa 1 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București)-adresate decanului și înaintate la secretariat în termen de 30 zile calendaristice de la începerea semestrului - organizația gazdă să fie inclusă în Registrul Național ONG : www.just.ro/registrul-national-ong sau în lista organizațiilor gazdă validate la nivelul Facultății de Fizică

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R10. Studentul/Absolventul să cunoască principiile comunicării și colaborării în echipe multidisciplinare și structura ierarhică specifică organizațiilor.
Aptitudini	R10. Studentul/Absolventul să aplice tehnici eficiente de comunicare și coordonare în echipe diverse, gestionând sarcini și relații profesionale pe diferite niveluri ierarhice.
Responsabilitate și autonomie	R10. Studentul/Absolventul să participe activ și responsabil la activitățile de echipă, respectând rolurile și regulile organizației, și solicite sprijinul necesar pentru îndeplinirea obiectivelor comune.

7. Conținuturi

7.2 Seminar	Metode	Observații
Bibliografie: 1. Competențe-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții, Recommendation 2006/962/EC of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (Official Journal L 394 of 30.12.2006) 2. Lista de competențe cheie, comune mai multor ocupații, aprobată prin Hotărârea CNFPA nr. 86/24.06.2008		

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

Conținuturile disciplinei vor fi aliniate cu așteptările exprimate de organizațiile gazdă și angajatorii din sectorul non-profit și public. Acestea reflectă competențele esențiale identificate în cadrul consultărilor cu reprezentanți ai comunității epistemice și profesionale – precum abilități de comunicare, organizare de activități, lucru în echipă și responsabilitate civică. Disciplina răspunde cerințelor formulate de angajatori în ceea ce privește pregătirea studenților pentru implicare activă în comunitate și dezvoltarea spiritului civic.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Proiect	- Derularea stagiului de voluntariat. - Dosarul de recunoaștere a activității de voluntariat	- Raportul de activitate a voluntarului, în format scris – Anexa 2 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București - Adeverință eliberată de organizația gazdă din care să rezulte numărul de ore de voluntariat realizate, precum și o scurtă evaluare a activității voluntarului - Anexa 3 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București	100%
Standard minimum de performanță	- Existența raportul de activitate a voluntarului precum și Adeverință eliberată de organizația gazdă din care să rezulte numărul de ore de voluntariat realizate, precum și o scurtă evaluare a activității voluntarului. - Comisia de Voluntariat de la nivelul Facultății de Fizică analizează documentele menționate și acordă calificativul Admis/Respins.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Conf. dr. Claudia Chilom

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Conf. dr. Claudia Chilom

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.112FM Voluntariat

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Voluntariat							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Claudia Chilom							
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Claudia Chilom							
2.4 Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	verificare	2.7.Regimul disciplinei	DC	

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	0	3.2. Din care Curs	0	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	0	3.5. Din care Curs	0	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					13
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					6
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					25
3.8. Total ore pe semestru					25
3.9. Număr de credite					1

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Depunerea unei solicitări (Anexa 1 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București)-adresate decanului și înaintate la secretariat în termen de 30 zile calendaristice de la începerea semestrului - organizația gazdă să fie inclusă în Registrul Național ONG : www.just.ro/registrul-national-ong sau în lista organizațiilor gazdă validate la nivelul Facultății de Fizică

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R10. Studentul/Absolventul să cunoască principiile comunicării și colaborării în echipe multidisciplinare și structura ierarhică specifică organizațiilor.
Aptitudini	R10. Studentul/Absolventul să aplice tehnici eficiente de comunicare și coordonare în echipe diverse, gestionând sarcini și relații profesionale pe diferite niveluri ierarhice.
Responsabilitate și autonomie	R10. Studentul/Absolventul să participe activ și responsabil la activitățile de echipă, respectând rolurile și regulile organizației, și solicite sprijinul necesar pentru îndeplinirea obiectivelor comune.

7. Conținuturi

7.2 Seminar	Metode	Observații
Bibliografie: 1. Competențe-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții, Recommendation 2006/962/EC of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (Official Journal L 394 of 30.12.2006) 2. Lista de competențe cheie, comune mai multor ocupații, aprobată prin Hotărârea CNFPA nr. 86/24.06.2008		

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

Conținuturile disciplinei vor fi aliniate cu așteptările exprimate de organizațiile gazdă și angajatorii din sectorul non-profit și public. Acestea reflectă competențele esențiale identificate în cadrul consultărilor cu reprezentanți ai comunității epistemice și profesionale – precum abilități de comunicare, organizare de activități, lucru în echipă și responsabilitate civică. Disciplina răspunde cerințelor formulate de angajatori în ceea ce privește pregătirea studenților pentru implicare activă în comunitate și dezvoltarea spiritului civic.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Proiect	- Derularea stagiului de voluntariat. - Dosarul de recunoaștere a activității de voluntariat	- Raportul de activitate a voluntarului, în format scris – Anexa 2 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București - Adeverință eliberată de organizația gazdă din care să rezulte numărul de ore de voluntariat realizate, precum și o scurtă evaluare a activității voluntarului - Anexa 3 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București	100%
Standard minimum de performanță	- Existența raportul de activitate a voluntarului precum și Adeverință eliberată de organizația gazdă din care să rezulte numărul de ore de voluntariat realizate, precum și o scurtă evaluare a activității voluntarului. - Comisia de Voluntariat de la nivelul Facultății de Fizică analizează documentele menționate și acordă calificativul Admis/Respins.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Conf. dr. Claudia Chilom

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Conf. dr. Claudia Chilom

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.205FM Biosenzori

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei		Biosenzori					
2.2. Titularul activităților de curs		Conf. dr. Sorina Iftimie					
2.3. Titularul activităților de seminar		Lect. dr. Lucian Cojocariu					
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	colocviu	2.7.Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					5
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Tutorat					0
Alte activități					4
3.7. Total ore studiu individual					19
3.8. Total ore pe semestru					75
3.9. Număr de credite					3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Mecanica Fizica, Fizica moleculara, Electricitate și magnetism, Electronică, Optică, Bazele Fizicii Atomice
4.2. de competențe	Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală dotată cu calculatoare pentru analiza datelor de măsură și cu ansambluri experimentale specifice biosenzorilor

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/Absolventul să înțeleagă în profunzime principiile fizicii aplicate în imagistică medicală, radioterapie, medicină nucleară, electrofiziologie și alte domenii cu aplicații medicale și biomedicale. R2. Studentul/Absolventul să cunoască principiile de funcționare, siguranță și întreținere ale echipamentelor utilizate în imagistica medicală și terapia cu radiații. R5. Studentul/Absolventul să integreze cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru soluționarea problemelor complexe din domeniul fizicii medicale. R7. Studentul/Absolventul să cunoască principiile și aplicațiile software-urilor specializate în procesarea imaginilor medicale și analiza datelor.
------------	--

Aptitudini	R1. Studentul/Absolventul să aplice metode fizice avansate în diagnostic și tratamente medicale, precum și în cercetarea biomedicală. R2. Studentul/Absolventul să utilizeze corect echipamentele medicale, demonstrând abilități practice în calibrare, întreținere și exploatare. R5. Studentul/Absolventul să utilizeze interdisciplinar cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru a modela și înțelege procesele biologice la nivel molecular și celular. R7. Studentul/Absolventul să utilizeze programe informatice pentru simulări, planificarea tratamentului și modelare computațională.
Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/Absolventul să planifice și să gestioneze proiecte complexe în fizica medicală, acționând autonom și responsabil în luarea deciziilor. R2. Studentul/Absolventul să organizeze eficient activitatea profesională și timpul de lucru în concordanță cu cerințele clinice și de cercetare. R5. Studentul/Absolventul să gestioneze adecvat datele experimentale și computaționale pentru susținerea deciziilor clinice și de cercetare. R7. Studentul/Absolventul să își asume responsabilitatea luării deciziilor pe baza interpretării datelor digitale în context clinic.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Introducere: istoric, importanță, noțiuni fundamentale	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	1 Ora
Clasificarea senzorilor; Modele fizice de funcționare a senzorilor	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	7 Ore
Figura de merit a senzorilor	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Senzori rezistivi	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Senzori electrochimici	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Senzori FET	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Senzori optici	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Arii de senzori	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Micro- și nano-senzori	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Modelarea biosenzorilor	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 Ore
Tehnici de fabricație a biosenzorilor	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 Ore

Bibliografie:

1. Ajit Sadana, Neeti Sadana, "Handbook of Biosensors and Biosensor Kinetics", Elsevier, 2011
2. Jon S. Wilson, "Sensor Technology Handbook", Elsevier, 2005
3. Jacob Fraden, "Handbook of Modern Sensors", Springer, 2004
4. Damià Barceló, Peter-Diedrich Hansen, "Biosensors for Environmental Monitoring of Aquatic Systems", Springer, 2009
5. Xueji Zhang, Huangxian Ju, Joseph Wang, "Electrochemical Sensors, Biosensors and their Biomedical Applications", Elsevier, 2007
6. Ajit Sadana, "Engineering Biosensors", Elsevier, 2001
7. L. Gorton, "Biosensors and Modern Biospecific Analytical Techniques", Elsevier, 2005
8. Florinel-Gabriel Banica, "Chemical Sensors and Biosensors: Fundamentals and Applications", Elsevier, 2012
9. Robert S. Marks, Christopher R. Lowe, David C. Cullen, Howard H. Weetall, Isao Karube, "Handbook of Biosensors and Biochips", Wiley, 2007

7.3 Laborator	Metode	Observații
Studiul unui senzor rezistiv	Activitate practică dirijată	4 Ore
Studiul unui senzor electrochimic	Activitate practică dirijată	4 Ore
Studiul unui senzor FET	Activitate practică dirijată	4 Ore
Studiul unui senzor optic	Activitate practică dirijată	4 Ore
Modelarea senzorilor rezistivi și FET	Activitate practică dirijată	12 Ore

Bibliografie:

1. Ajit Sadana, Neeti Sadana, "Handbook of Biosensors and Biosensor Kinetics", Elsevier, 2011
2. Jon S. Wilson, "Sensor Technology Handbook", Elsevier, 2005
3. Jacob Fraden, "Handbook of Modern Sensors", Springer, 2004
4. Damià Barceló, Peter-Diedrich Hansen, "Biosensors for Environmental Monitoring of Aquatic Systems", Springer 2009
5. Xueji Zhang, Huangxian Ju, Joseph Wang, "Electrochemical Sensors, Biosensors and their Biomedical Applications", Elsevier 2007
6. Ajit Sadana, "Engineering Biosensors", Elsevier, 2001
7. L. Gorton, "Biosensors and Modern Biospecific Analytical Techniques", Elsevier, 2005
8. Florinel-Gabriel Banica, "Chemical Sensors and Biosensors: Fundamentals and Applications", Elsevier, 2012
9. Robert S. Marks, Christopher R. Lowe, David C. Cullen, Howard H. Weetall, Isao Karube, "Handbook of Biosensors and Biochips", Wiley, 2007

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

În vederea stabilirii conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicații în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (Universite Paris-Sud, University of Cambridge, Universite Catholique Louvain-la-Neuve). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare, în centre medicale și în învățământ (în condițiile legii).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia prezentării; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare	Colocviu	60%
Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor; - Cunoașterea și utilizarea tehnicilor de modelare	Colocviu de laborator	40%

Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5 - Efectuarea tuturor activităților pe parcursul semestrului - Obținerea notei 5 la fiecare dintre sesiunile de evaluare (colocviu de laborator și colocviu pentru verificarea cunoștințelor de la curs) Obținerea notei 10 - Abilități, cunoștințe profund argumentate - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor - Mod personal de abordare și interpretare - Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor
---------------------------------	---

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Conf. dr. Sorina Iftimie

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Lect. dr. Lucian Cojocariu

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.206FM Voluntariat

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Voluntariat						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Claudia Chilom						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Claudia Chilom						
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	verificare	2.7.Regimul disciplinei	DC

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	0	3.2. Din care Curs	0	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	0	3.5. Din care Curs	0	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					0
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					0
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					6
Tutorat					0
Alte activități					19
3.7. Total ore studiu individual					25
3.8. Total ore pe semestru					25
3.9. Număr de credite					1

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Depunerea unei solicitări (Anexa 1 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București)-adresate decanului și înaintate la secretariat în termen de 30 zile calendaristice de la începerea semestrului - organizația gazdă să fie inclusă în Registrul Național ONG : www.just.ro/registrul-national-ong sau în lista organizațiilor gazdă validate la nivelul Facultății de Fizică

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R10. Studentul/Absolventul să cunoască principiile comunicării și colaborării în echipe multidisciplinare și structura ierarhică specifică organizațiilor.
Aptitudini	R10. Studentul/Absolventul să aplice tehnici eficiente de comunicare și coordonare în echipe diverse, gestionând sarcini și relații profesionale pe diferite niveluri ierarhice.
Responsabilitate și autonomie	R10. Studentul/Absolventul să participe activ și responsabil la activitățile de echipă, respectând rolurile și regulile organizației, și solicite sprijinul necesar pentru îndeplinirea obiectivelor comune.

7. Conținuturi

7.2 Seminar	Metode	Observații
Bibliografie: 1. Competențe-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții, Recommendation 2006/962/EC of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (Official Journal L 394 of 30.12.2006) 2. Lista de competențe cheie, comune mai multor ocupații, aprobată prin Hotărârea CNFPA nr. 86/24.06.2008		

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

Conținuturile disciplinei vor fi aliniate cu așteptările exprimate de organizațiile gazdă și angajatorii din sectorul non-profit și public. Acestea reflectă competențele esențiale identificate în cadrul consultărilor cu reprezentanți ai comunității epistemice și profesionale – precum abilități de comunicare, organizare de activități, lucru în echipă și responsabilitate civică. Disciplina răspunde cerințelor formulate de angajatori în ceea ce privește pregătirea studenților pentru implicare activă în comunitate și dezvoltarea spiritului civic.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Proiect	- Derularea stagiului de voluntariat. - Dosarul de recunoaștere a activității de voluntariat	- Raportul de activitate a voluntarului, în format scris – Anexa 2 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București - Adeverință eliberată de organizația gazdă din care să rezulte numărul de ore de voluntariat realizate, precum și o scurtă evaluare a activității voluntarului - Anexa 3 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București	100%
Standard minimum de performanță	- Existența raportul de activitate a voluntarului precum și Adeverință eliberată de organizația gazdă din care să rezulte numărul de ore de voluntariat realizate, precum și o scurtă evaluare a activității voluntarului. - Comisia de Voluntariat de la nivelul Facultății de Fizică analizează documentele menționate și acordă calificativul Admis/Respins.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Conf. dr. Claudia Chilom

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Conf. dr. Claudia Chilom

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.210FM Bioenergetică în medicină

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Bioenergetică în medicină						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu						
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	colocviu	2.7. Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	40	3.5. Din care Curs	20	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/20/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					9
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutorat					4
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					35
3.8. Total ore pe semestru					75
3.9. Număr de credite					3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Biochimie, Anatomia și fiziologia omului
4.2. de competențe	● Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizico-chimice într-un context dat ● Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector, retroproiector), ecran, tablă, acces la internet și materiale didactice corespunzătoare, precum și aparate de aer condiționat
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Săli de laborator dotate cu: • Aparatură, instrumentar și accesorii moderne: ustensile moderne de laborator; sticlărie; stative cu cleme; suporturi de pipete și micropipete; balanțe electronice; balanță analitică Sartorius; Analytical balance Kern model ABS 220-4N, 220g; balanțe de precizie Kern; pipete; micropipete; dispozitive manuale și automate pentru pipetare; biurete manuale și digitale; Dispozitiv electronic pentru pipetare, Hirschmann Pipetus; agitatoare magnetice cu și fără încălzire; computere; agitator mecanic (VIBRAX stirrer); pH-metre (staționar: Fisher Scientific; portabil: pH 110 Exstik); Conductometru 3110 WTW; etuve cu termostat și afișaj electronic; distilator; sistem de purificare a apei Milli-Q system (conductivitate sub 0.1 uS cm⁻¹); Sonicator cu sondă de Titan; Hielscher UP 100H; Baie de ultrasonare BRANSON 1210; Baie de apă cu afișaj electronic și cu recirculare; Mini Dry Bath Incubator; Centrifugă cu răcire SIGMA 2-16 K; Minicentrifugă; Microcentrifugă WITEG; Orbital thermo-shaker; hote; nișe; Numarator de colonii; spectrofotometre; Spectrofotometru UV-Vis cu monofascicul (model UV-20) ONDA; Flake ice machine FIM20; Senzor de temperatură cu afișaj electronic; Agitator Vortex Fisher Scientific; mini- Agitator vortex prevazut cu LED; Agitator Orbital Ecran Digital functie timp ORB-B2; Echipament electroforeză orizontală Prolabo; Echipament electroforeză verticală, Prolabo; Generator electric instalație Electroforeză Prolabo; blueBox™ S Transilluminator with Imaging Hood; Trusa laborator biologie cu microscop digital; Microscop trinocular B-193 Optika, 1000x; Microscop trinocular cu fluorescență HBO, filtru albastru, filtru verde, obiective IOS, cu camera 16 MP CMOS, USB2.0; Hotă microbiologica Biobase 11231BBC86, clasa II A2, cu flux laminar vertical; Evaporator rotativ + baie de apă termostată (pentru preparare membrane celulare artificiale), BIOBLOCK SCIENTIFIC – Heildolph 94200; Cuptor cu microunde, Zanussi; combină frigorifică Gorenje; Suction system Biosan FTA-1, 500 mbar, 1 liter (pentru extracții ADN, pentru prelevare medii celulare); aparate de aer condiționat performante; Photosynthesis Experiment Chamber; Smart sensors (pH, conductivitate, O₂, CO₂); Cobra SMARTsense – Oxygen (sensor), 0 ... 20 mg/L (Bluetooth + USB); multiparametru, oxigenometru etc. • Accesorii și Instrumentar mic de laborator (cilindri gradați; pahare Erlenmayer; pahare Erlenmeyer de vid; pahare Berzelius; sticle de ceas; pâlnii de filtrare; pâlnii de separare; baloane cotate cu fund plat și rotund; pipete; pipete Pasteur; eprubete; flacoane; tuburi; stative pentru: eprubete, tuburi, flacoane, pipete; cleme; trepied; spirtiere; magneți de agitare; becuri de gaz; spatule; pensete; bisturiu; lamele pentru microscop; tuburi Eppendorf; vârfuri pentru micropipete; foarfecă; dopuri de cauciuc; furtun flexibil; baghete; vase pentru apă distilată; suporturi pentru micropipete and vârfuri pentru micropipete; mojar cu pistil; fiole de cântărire; cristalizoare; cutii pentru depozitare; parafilm; tăvi pentru colorare/spălare geluri; tuburi pentru centrifugă; pisete; suporturi pentru cuve de spectrofotometru; cuve de plastic and cuve de cuarț pentru spectrofotometru etc.) • Reactivi specifici (săruri, enzime, ATP, acizi nucleici etc.)

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R5. Studentul/Absolventul să integreze cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru soluționarea problemelor complexe din domeniul fizicii medicale. R8. Studentul/Absolventul să dețină cunoștințe avansate privind principiile de funcționare, integrarea și aplicarea tehnologiilor și echipamentelor biomedicale avansate (ex. biosenzori, sisteme RMN, acceleratori de particule, echipamente de achiziție de semnal), precum și asupra proceselor specifice de generare, prelucrare sau utilizare a substanțelor și semnalelor biologice. R10. Studentul/Absolventul să cunoască principiile comunicării și colaborării în echipe multidisciplinare și structura ierarhică specifică organizațiilor.
Aptitudini	R5. Studentul/Absolventul să utilizeze interdisciplinar cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru a modela și înțelege procesele biologice la nivel molecular și celular. R8. Studentul/Absolventul să aplice metode de control al calității și validare a echipamentelor, tehnologiilor sau datelor biomedicale, respectând reglementările de siguranță, etică și bune practici în domenii precum medicina nucleară, imagistică, bioinformatică sau neuroștiințe. R10. Studentul/Absolventul să aplice tehnici eficiente de comunicare și coordonare în echipe diverse, gestionând sarcini și relații profesionale pe diferite niveluri ierarhice.
Responsabilitate și autonomie	R5. Studentul/Absolventul să gestioneze adecvat datele experimentale și computaționale pentru susținerea deciziilor clinice și de cercetare. R8. Studentul/Absolventul să gestioneze dezvoltarea profesională în contexte clinice, de cercetare și inovare biomedicală, demonstrând autonomie, responsabilitate și adaptabilitate în echipe multidisciplinare. R10. Studentul/Absolventul să participe activ și responsabil la activitățile de echipă, respectând rolurile și regulile organizației, și solicite sprijinul necesar pentru îndeplinirea obiectivelor comune.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Introducere în Bioenergetică. Noțiuni recapitulative și noțiuni generale privind: - cinetica enzimatică; - principiile termodinamice și parametrii termodinamici, schimbările energetice în biosferă, efectuarea de lucru biologic.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	2 Ore
Molecule macroergice. Importanța Adenozintrifosfatului (ATP) în transferul de energie în sistemele biologice. Sinteza ATP-ului. Inhibitori ai sintezei ATP-ului. Încărcarea cu energie a adenilatului (Indicele AEC). Aplicație la boala musculară ereditară hipertermia malignă; rolul dantrolenei, un relaxant muscular.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații. Rezolvare de probleme	2 Ore
Aspecte energetice privind transportul activ prin membranele biologice. Energetica motoarelor moleculare. Efectul glicozidelor cardiotonice asupra enzimei Na ⁺ -K ⁺ -ATP-aza; aplicații în tratamentul insuficienței cardiace congestive și aritmiilor cardiace.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	4 Ore
Energetica biosintezei și degradării biologice a principalelor tipuri de biomolecule-combustibil (glucide, lipide). Energia stocată în alimente. Noțiuni generale despre nutriție.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	4 Ore
Energetica proceselor de replicare a ADN-ului și de biosinteză a proteinelor.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	2 Ore

Lactat dehidrogenaza (LDH) - enzimă intracelulară (prezentă în special în rinichi, miocard, mușchii scheletici, creier, ficat și plămâni) utilizată ca marker pentru numeroase afecțiuni (de ex.: infarct miocardic, pancreatite, anemii hemolitice, leucemii etc.).	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	2 Ore
Profilul energetic și implicații medicale privind asocierile biomoleculă-biomoleculă și biomoleculă-ligand.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	4 Ore

Bibliografie:

1. E.Y.H.Yeung and J.Munroe, Development of a malignant hyperthermia protocol, BMC Proceedings, 9(Suppl 1):A32; doi:10.1186/1753-6561-9-S1-A32; 2015.
2. Nicholls, D.G., Ferguson, S.J., Bioenergetics, ISBN 9781483214207, 272 pages, Academic Press, 2014. 10.1016/C2010-0-64902-9
3. P. Atkins, J. de Paula, Physical Chemistry for the Life Science, 2nd ed., Oxford Univ. Press, 2011.
4. V. Raicu, A. Popescu, Integrative Molecular and Cellular Biophysics, Springer-Verlag, Netherlands, 2008.

7.3 Laborator	Metode	Observații
Instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă privind activitățile din laborator.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Expunere. Conversații. Exemple.	2 Ore
Studiul cineticii enzimatice. Determinarea constantei Michaelis - Menten	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Expunere. Conversații. Exemple. Rezolvare de problem. Activitate practică dirijată	4 Ore
Efectul unor agenți chimici/ farmacologici asupra cineticii enzimatice.	Activitate practică dirijată	4 Ore
Studiul desfășurării procesului de glicoliză prin monitorizarea temperaturii	Activitate practică dirijată	4 Ore
Studiul desfășurării procesului de glicoliză prin monitorizarea presiunii	Activitate practică dirijată	4 Ore
Utilizarea energiei de către corpul uman. Calculul unor parametri termodinamici: - după efectuarea unor exerciții fizice; - în urma consumului de alimente; - în urma consumului de alimente combinat cu efectuarea de exerciții fizice.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Expunere. Conversații. Exemple. Rezolvare de probleme	2 Ore

Bibliografie:

1. M.-E. Barbinta-Patrascu, C. Nichita, B. Bitu, S. Antohe, Biocomposite Materials Derived from *Andropogon halepensis* – Eco-design and Biophysical Evaluation, *Materials* 2024, 17(5), 1225. <https://doi.org/10.3390/ma17051225>
2. M.-E. Barbinta-Patrascu, C. Chilom, C. Nichita, I. Zgura, S. Iftimie, S. Antohe, Biophysical insights on Jack bean urease in the presence of silver chloride phytonanoparticles generated from *Mentha piperita* L. leaves, *Rom.Rep.Phys.*, 74(4), 605, 2022. <http://www.rpp.infm.ro/2022/AN74605.pdf>
3. M.-E. Barbinta-Patrascu, Biogenic nanosilver from *Cornus mas* fruits as multifunctional eco-friendly platform: "green" development and biophysical characterization, *J. Optoelectron. Adv. M.* 22(9-10), 523-528, 2020.
4. Du, X.; Li, Y.; Xia, Y.-L.; Ai, S.-M.; Liang, J.; Sang, P.; Ji, X.-L.; Liu, S.-Q. Insights into Protein–Ligand Interactions: Mechanisms, Models, and Methods. *Int. J. Mol. Sci.* 2016, 17, 144. <https://doi.org/10.3390/ijms17020144>

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicații medicale, titularul disciplinei a consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și din străinătate (University of Leeds, University of Cambridge, University of Southampton). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în spitale, în clinici and laboratoare medicale, în institute cu profil medical, în institute de cercetare în fizică, în firme de aparatură medicală și în învățământ (în condițiile legii).

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare.	Test de cunoștințe teoretice	50%
Laborator	• Efectuarea de către student a tuturor lucrărilor practice. • Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale. • Cunoașterea substanțelor biologice și a tehnicilor de laborator. • Implicarea în realizarea experimentelor, abilitatea mănuii reactivilor chimici, a ustensilelor și a aparaturii de laborator. • Efectuarea referatelor aferente lucrărilor practice, cunoașterea noțiunilor de bază aferente și interpretarea corectă a rezultatelor experimentale. • Capacitatea de aplicare a cunoștințelor asimilate. • Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problemele date.	-Prezentarea referatelor de laborator; -Evaluare continuă, finalizată prin colocviu de laborator.	50%
Standard minimum de performanță	Obținerea notei 5 (cinci): Prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator. Finalizarea tuturor lucrărilor și a referatelor de laborator. Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final. Obținerea notei 10 (zece): Abilități, cunoștințe profund argumentate. Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor. Mod personal de abordare și interpretare.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs
nume si semnatura,

Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta
Bărbîntă-Pătraşcu

Titular de laborator/seminar/proiect,
nume si semnatura

Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-
Pătraşcu

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.211FM Neurofiziologia proceselor cognitive

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei			Neurofiziologia proceselor cognitive					
2.2. Titularul activităților de curs			Lect. Dr. Constantin Pistol					
2.3. Titularul activităților de seminar			Lect. Dr. Constantin Pistol					
2.4 Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	colocviu	2.7.Regimul disciplinei	DA	

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	40	3.5. Din care Curs	20	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/20/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					9
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutorat					0
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual					35
3.8. Total ore pe semestru					75
3.9. Număr de credite					3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R1. Studentul/Absolventul să înțeleagă în profunzime principiile fizicii aplicate în imagistică medicală, radioterapie, medicină nucleară, electrofiziologie și alte domenii cu aplicații medicale și biomedicale. R5. Studentul/Absolventul să integreze cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru soluționarea problemelor complexe din domeniul fizicii medicale. R9. Studentul/Absolventul să cunoască normele și principiile etice privind cercetarea științifică în domeniu precum și însușirea unei culturi a responsabilității în munca intelectuală.
Aptitudini	R1. Studentul/Absolventul să aplice metode fizice avansate în diagnostic și tratamente medicale, precum și în cercetarea biomedicală. R5. Studentul/Absolventul să utilizeze interdisciplinar cunoștințele din fizică, matematică, chimie și știința materialelor pentru a modela și înțelege procesele biologice la nivel molecular și celular. R9. Studentul/Absolventul să asimileze normele explicite (texte cu valoare normativă) sau implicite (cutume, practici) care reglementează conduita academică și de cercetare în domeniu.

Responsabilitate și autonomie	R1. Studentul/Absolventul să planifice și să gestioneze proiecte complexe în fizica medicală, acționând autonom și responsabil în luarea deciziilor. R5. Studentul/Absolventul să gestioneze adecvat datele experimentale și computaționale pentru susținerea deciziilor clinice și de cercetare. R9. Studentul/absolventul să dea dovadă de solidaritate, reactivitate și suport pentru consolidarea integrității academice.
-------------------------------	--

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode	Observații
Introducere în neurofiziologia proceselor cognitive. Organizarea creierului uman în relație cu funcțiile cognitive.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 Ore
Semnale electrofiziologice și instrumente de înregistrare specifice. Originile semnalelor electrofiziologice. Potențiale locale. Potențiale de acțiune.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 Ore
Măsurări utilizând electrozi de suprafață și de adâncime. Principii de măsurare a semnalelor mici și minimizarea surselor de zgomot. Precauții necesare în măsurarea mărimilor fiziologice ale organismelor vii.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 Ore
Stimularea vizuală, auditivă și senzorială: producerea de răspunsuri evocate în regiuni de interes.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 Ore
Procesarea analogică și digitală a semnalelor cerebrale obținute în timpul stimulării: amplificare, filtrare, conversie analogic-digitală.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 Ore
Elemente de analiză spectrală. Analiza Fourier.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 Ore
Algoritmi de prelucrare și interpretare a datelor. Algoritmi specifici analizei semnalelor electroencefalografice(EEG, SEEG).	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 Ore

Bibliografie:

1. A. Barborică, Principii și sisteme de măsurare a mărimilor fiziologice, Editura Universității, București, 2000.
2. Rapp B. Editorial. Cognitive Neuropsychology. Cogn Neuropsychol. 2010 Feb;27(1):1-2. doi: 10.1080/02687038.2010.514122. PMID: 20812057.
3. Agis D, Hillis AE. The cart before the horse: When cognitive neuroscience precedes cognitive neuropsychology. Cogn Neuropsychol. 2017 Oct-Dec;34(7-8):420-429. doi: 10.1080/02643294.2017.1314264. Epub 2017 May 31. PMID: 28562194; PMCID: PMC6178233.

7.3 Laborator	Metode	Observații
Crearea de paradigme de stimulare vizuală și auditivă folosind toolbox-ul Psychtoolbox al limbajului de programare Matlab I	Activitate practică dirijată	2 Ore
Crearea de paradigme de stimulare vizuală și auditivă folosind toolbox-ul Psychtoolbox al limbajului de programare Matlab II	Activitate practică dirijată	2 Ore
Aplicație la Spitalul Universitar de Urgență: participarea la procesul de stimulare vizuală din cadrul protocolului de analiză a emoției	Activitate practică dirijată	4 Ore
Aplicație la Spitalul Universitar de Urgență: participarea la procesul de stimulare vizuală și auditivă din cadrul protocolului de analiză a limbajului și memoriei	Activitate practică dirijată	4 Ore
Realizarea de algoritmi necesari analizei datelor colectate în timpul stimulării. Analiza potențialelor evocate (ERP) I	Activitate practică dirijată	4 Ore
Realizarea de algoritmi necesari analizei datelor colectate în timpul stimulării. Analiza potențialelor evocate (ERP) II	Activitate practică dirijată	4 Ore

Bibliografie:

1. Niehorster DC, Andersson R, Nyström M. Titta: A toolbox for creating PsychToolbox and Psychopy experiments with Tobii eye trackers. Behav Res Methods. 2020 Oct;52(5):1970-1979. doi: 10.3758/s13428-020-01358-8. PMID: 32128697; PMCID: PMC7575480.
2. Förster J, Koivisto M, Revonsuo A. ERP and MEG correlates of visual consciousness: The second decade. Conscious Cogn. 2020 Apr;80:102917. doi: 10.1016/j.concog.2020.102917. Epub 2020 Mar 16. PMID: 32193077.
3. Derpsch Y, Tyson-Carr J, Rampone G, Bertamini M, Makin ADJ. Event related potentials (ERP) reveal a robust response to visual symmetry in unattended visual regions. Neuroimage. 2024 Apr 15;290:120568. doi: 10.1016/j.neuroimage.2024.120568. Epub 2024 Mar 16. PMID: 38499052.

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

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris și evaluare orală	60%
Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator	40%
Standard minimum de performanță	Obținerea mediei 5 • Efectuarea tuturor activitatilor pe parcursul semestrului • Obținerea notei 5 prin însumarea punctelor obținute la activitățile de pe parcurs și examen, în acord cu ponderile specificate Obținerea notei 10 • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare • Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume și semnatura,

Lect. Dr. Constantin Pistol

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume și semnatura

Lect. Dr. Constantin Pistol

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume și semnatura

Conf. dr. Adrian RADU

Fișa disciplinei

Anul universitar 2025/2026

DFC.212FM Voluntariat

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniu de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii	Fizică medicală

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei	Voluntariat						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Claudia Chilom						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Claudia Chilom						
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	verificare	2.7. Regimul disciplinei	DC

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	0	3.2. Din care Curs	0	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	0	3.5. Din care Curs	0	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/0/0
Distribuția fondului de timp					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					0
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					0
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și eseuri					0
Tutorat					0
Alte activități					25
3.7. Total ore studiu individual					25
3.8. Total ore pe semestru					25
3.9. Număr de credite					1

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Depunerea unei solicitări (Anexa 1 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București)-adresate decanului și înaintate la secretariat în termen de 30 zile calendaristice de la începerea semestrului - organizația gazdă să fie inclusă în Registrul Național ONG : www.just.ro/registrul-national-ong sau în lista organizațiilor gazdă validate la nivelul Facultății de Fizică

6. Rezultatele învățării

Cunostinte	R10. Studentul/Absolventul să cunoască principiile comunicării și colaborării în echipe multidisciplinare și structura ierarhică specifică organizațiilor.
Aptitudini	R10. Studentul/Absolventul să aplice tehnici eficiente de comunicare și coordonare în echipe diverse, gestionând sarcini și relații profesionale pe diferite niveluri ierarhice.
Responsabilitate și autonomie	R10. Studentul/Absolventul să participe activ și responsabil la activitățile de echipă, respectând rolurile și regulile organizației, și solicite sprijinul necesar pentru îndeplinirea obiectivelor comune.

7. Conținuturi

7.2 Seminar	Metode	Observații
Bibliografie: 1. Competențe-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții, Recommendation 2006/962/EC of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (Official Journal L 394 of 30.12.2006) 2. Lista de competențe cheie, comune mai multor ocupații, aprobată prin Hotărârea CNFPA nr. 86/24.06.2008		

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

Conținuturile disciplinei vor fi aliniate cu așteptările exprimate de organizațiile gazdă și angajatorii din sectorul non-profit și public. Acestea reflectă competențele esențiale identificate în cadrul consultărilor cu reprezentanți ai comunității epistemice și profesionale – precum abilități de comunicare, organizare de activități, lucru în echipă și responsabilitate civică. Disciplina răspunde cerințelor formulate de angajatori în ceea ce privește pregătirea studenților pentru implicare activă în comunitate și dezvoltarea spiritului civic.

9. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
Proiect	- Derularea stagiului de voluntariat. - Dosarul de recunoaștere a activității de voluntariat	- Raportul de activitate a voluntarului, în format scris – Anexa 2 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București - Adeverință eliberată de organizația gazdă din care să rezulte numărul de ore de voluntariat realizate, precum și o scurtă evaluare a activității voluntarului - Anexa 3 din Regulamentul privind creditele de voluntariat din cadrul Universității din București	100%
Standard minimum de performanță	- Existența raportul de activitate a voluntarului precum și Adeverință eliberată de organizația gazdă din care să rezulte numărul de ore de voluntariat realizate, precum și o scurtă evaluare a activității voluntarului. - Comisia de Voluntariat de la nivelul Facultății de Fizică analizează documentele menționate și acordă calificativul Admis/Respins.		

Data completării,

13.07.2025

Titular de curs

nume si semnatura,

Conf. dr. Claudia Chilom

Titular de laborator/seminar/proiect,

nume si semnatura

Conf. dr. Claudia Chilom

Data avizării în departament

15.07.2025

Director de departament

nume si semnatura

Conf. dr. Adrian RADU