

UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI

Facultatea de Fizică

Programul de studii universitare de master	FIZICĂ MEDICALĂ
Domeniul de studii de master	FIZICĂ
Durata studiilor	2 ANI/120 credite (ECTS)
Forma de învățământ	cu frecvență (F)

Fișele disciplinelor din planul de învățământ

Cuprins

Discipline obligatorii.....	2
FM.DI.101 Interacția radiațiilor ionizante cu materia.....	2
FM.DI.102 Principii de măsurare a mărimilor fiziologice.....	6
FM.DI.103 Etică și integritate academică.....	10
FM.DI.107 Principiile fizice ale imagisticii medicale.....	14
FM.DI.108 Surse de radiații, dozimetrie și radioprotecție.....	19
FM.DI.109 Aparatură electronică medicală.....	23
FM.DI.201 Proteomică clinică.....	27
FM.DI.202. Rezonanță magnetică. Principii fizice și aplicații.....	31
FM.DI.203 Sisteme și procese ale materiei vii. Aspecte biomedicale.....	35
FM.DI.204 Practică de specialitate.....	41
FM.DI.208 Bionică și protezare medicală.....	44
FM.DI.209 Practică de specialitate.....	48
FM.DI.210 Activitate de cercetare.....	51
FM.DI.211 Elaborarea lucrării de dizertație.....	54
Discipline opționale.....	57
FM.DO.104.1 Modelarea sistemelor și proceselor biologice.....	57
FM.DO.104.2 Dinamică Moleculară.....	62
FM.DO.105.1 Metrologie medicală.....	66
FM.DO.105.2 Genetică medicală, radiogenetică și teratologie.....	70
FM.DO.110.1 Membrane naturale și artificiale. Implicații în practica medicală.....	76
FM.DO.110.2 Achiziția și procesarea semnalelor biomedicale.....	80
FM.DO.111.1 Electrofiziologie.....	86
FM.DO.111.2 FM Bioinformatică și algoritmi.....	91
FM.DO.205.1 Metrologie medicală.....	96
FM.DO.205.2 Genetică medicală, radiogenetică și teratologie.....	100
FM.DO.212.1 Membrane naturale și artificiale. Implicații în practica medicală.....	106
FM.DO.212.2 Achiziția și procesarea semnalelor biomedicale.....	110
FM.DO.213.1 Fizică aplicată în radioterapie. Tehnici de tratament.....	116
FM.DO.213.2 Fundamentele inteligenței artificiale.....	121
Discipline facultative.....	127
FM.DFC.106 Voluntariat.....	127
FM.DFC.206 Biosenzori.....	133
FM.DFC.207 Voluntariat.....	137
FM.DFC.214 Bioenergetică în medicină.....	140
FM.DFC.215 Neurofiziologia proceselor cognitive.....	146
FM.DFC.216 Voluntariat.....	150

Discipline obligatorii

FM.DI.101 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	Electricitate, Fizica solidului și Biofizica
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Medicala
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu Frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Interacția radiațiilor ionizante cu materia							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Ionel Lazanu							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Prof. Dr. Ionel Lazanu, Lect.univ.dr.Mihaela Parvu							
2.5. Anul de studiu	1	2.6. Semestrul	1	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DA
							Obligativitate2)	DI

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2/0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	28/0
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					44
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					18
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					28
3.2.4.Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	15				
	0				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Analiza matematica, Algebra, Geometrie, Ecuatiile fizicii matematice, Electricitate, Fizica atomica, Fizica nucleara, Optică, Fizica cuantică, Fizica statistica
4.2. de competențe	Limbaje de programare, Prelucrarea datelor fizice si metode numerice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs (de preferat, dar nu obligatoriu, dotari multimedia)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Setup-urile experimentale din Laboratorul de fizica nucleara, Laboratorul de dozimetrie, Retea de calculatoare (sau laptopuri individuale) Filme obtinute la camera cu bule de 81 cm/CERN expusa la un fascicul de π^- de 2,2 GeV /c la acceleratorul de 28GeV Filme obtinute la camera cu bule de 2 m/CERN umpluta cu hidrogen Filme obtinute la camera cu stramer de inalta presiune – JINR-Dubna, umpluta cu 3He expuse la fascicule de $\pi^+/_-$ la energii cinetice de 100, 120, 145 si 180 MeV

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principiilor fizicii într-un context dat; identificarea și utilizarea noțiunilor Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor și proprietăților fizice Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii Utilizarea/dezvoltarea unor instrumente software specifice
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Investigarea principalelor surse de radiație, a mecanismelor prin care diferitele tipuri de radiații interacționează cu materia funcție de tipul de particulă, energie. Aplicații majore specifice în fizica nucleară, particule, astrofizică și domeniul aplicațiilor medicale
7.2. Obiectivele specifice	Punerea în evidență la fiecare temă abordată a problemelor esențiale necesare înțelegerii fenomenelor care să permită studentului să-și formeze un mod de a gândi și dezvolta creativ problemele de soluționat.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
I. Interacții ale particulelor cu electronii atomic 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 δ); ecuația Bethe–Bloch, pierderile de energie în straturi subțiri de material; fluctuații în pierderile de energie, cazul amestecurilor și compusilor, randament de ionizare, imprastieri 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 (imprastiere 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 neutrinelor	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. Exemple	6 ore
III. Principii de detecție specifice după tipul de particulă și domeniul de energie considerat	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 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, INTERACTIILE PARTICULELOR CU MATERIA - Caiet de laborator si aplicatii numerice – versiune electronica		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
a) Aplicatii numerice	Rezolvare de probleme	8 ore
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
b) Masurarea razelor cosmice cu detectori scintilatori si calculul spectrului	Activitate practică dirijată	2 ore
c) Studiarea experimentală a interacțiilor particulelor alpha, electroni, neutroni, gamma in diverse tipuri de detector	Activitate practică dirijată	10 ore
d) Calculul pierderilor de energie pentru particule de energie mare (electronilor, pozitronilor si electronilor delta) utilizand informatii obtinute in camera cu bule si streamer - determinarea experimentală a ecuației Bethe-Bloch	Activitate practică dirijată	4 ore
e) Simulari MC ale interacțiilor ionilor în diverse medii (contributii electronice, nucleare, fononi) utilizand coduri specifice (ex SRIM) - 4 ore	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie: I. Lazanu, Oana Ristea, INTERACTIILE PARTICULELOR CU MATERIA - Caiet de laborator si aplicatii numerice – versiune electronica		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 fizica și tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (Heidelberg, University of Cambridge, University of Gent, Laussane). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și inginerie nucleară, laboratoare medicale care utilizează în investigare și tratament metode nucleare (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Alocare aprofundată a cunoștințelor	Examen scris	70%
10.5.1. Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Teme pe parcurs	5 %
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator	25 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial			

normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim 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 mediei 10 Aplicarea cunoștințelor din fișa disciplinei în mod corect în contexte noi față de cele exemplificate în cadrul cursului. Nu se cere cunoașterea constantelor și în aplicațiile numerice este permisă folosirea calculatorului, dar nici un fel de alte surse sau materiale.			

Data completării
05.09.2024

Semnătura titularului disciplinei

Prof. dr. Ionel LAZANU

Data avizării în
departament
20.09.2024

Director de departament

Prof. Dr. Alexandru JIPA

FM.DI.102 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

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 laborator	Lect. Dr. Constantin Pistol							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DA
							Obligativitate2)	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Laborator/Seminar	2
3.4. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	Laborator	28
Distribuția fondului de timp					Ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					35
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					35
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
3.4.4. Examinări					4
3.4.5. Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual	90				
3.8. Total ore pe semestru	150				
3.9. Numărul de credite	6				

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 (videoproector) Note de curs, prezentări în format ppt Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laptop, Videoproector, Power point Lucrări practice interactive utilizând aparatura de laborator, precum și lucrări practice în laboratoare de cercetare medicală și în spitalele cu care au fost încheiate convenții de colaborare.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1.2. Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice fizicii medicale (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.) C1.3. Aplicarea principiilor și legilor fizicii în rezolvarea unor probleme teoretice sau practice ale sistemelor biologice. C2.3. Utilizarea calculatoarelor care asistă lucrările de laborator, pentru a derula experimentele și a achiziționa datele, în mod corect și compararea rezultatelor obținute cu date furnizate de literatura de specialitate. C5.4. Analiza critică a unui referat de specialitate, cu grad de dificultate mediu în domeniul bioingineriei.
Competențe transversale	CT1. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil, respectând legislația deontologiei specifice. CT2. Utilizarea surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională. Ct3. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea principiilor fundamentale de măsurare a marimilor fiziologice, precum și instrumentația specifică măsurării acestor marimi
7.2. Obiectivele specifice	Însușirea conceptelor fundamentale ale referitoare la marimile fiziologice ce caracterizează funcționarea organismelor vii. Aplicarea cunoștințelor teoretice și practice din fizică la analiza datelor biomedicale și la proiectarea aparatului biomedical

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Prezentare generală a unui sistem de măsurare a semnalelor fiziologice. Mărimi fiziologice – caracteristici.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Măsurarea mărimilor electrice. Electrozi de suprafață. Microelectrozi pentru măsurări extracelulare și intracelulare. Principii de măsurare.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2-3 ore
Traductori pentru măsurarea semnalelor neelectrice (temperatură, presiune, debit, deplasare, câmp magnetic etc).	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	8-9 ore
Precauții necesare în măsurarea mărimilor fiziologice ale organismelor vii. Elemente de securitate electrică.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Prelucrarea analogică (amplificarea, filtrarea) marimilor electrice măsurate direct sau furnizate de traductori. Etaje de condiționare a semnalului.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Conversia analog-numerică a semnalelor. Tipuri de convertoare analog-numerice.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2-3 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 expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2-3 ore

Bazele filtrării numerice: filtre cu răspuns finit la impuls (FIR). Aplicarea analizei Fourier în algoritmi folosiți sistemele de achiziție și prelucrare a mărimilor fiziologice variabile în timp.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Sisteme de măsurare bazate pe microprocesoare, microcontrollere și DSP (Digital Signal Processors). Arhitectura generală. Cerințele hardware impuse de diversii algoritmi de prelucrare a datelor. Sisteme de măsurare complexe, distribuite, bazate pe microcontrollere, procesoare numerice de semnal și microcalculatoare. Algoritmi de prelucrare și afisare a datelor.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Bibliografie J. G. Webster (ed.), Medical Instrumentation - Application and Design, 4th ed., Wiley, New York, 2010. A. Barborică, Principii și sisteme de măsurare a mărimilor fiziologice, Editura Universității, București, 2000. P. Borza, I. Matlac, Mihail D. Nicu, Aparatură Biomedicală, Editura Tehnică, București 1996. J. D. Bronzino (ed.), The Biomedical Engineering Handbook, CRC Press, IEEE Press, 1995. L. A. Geddes, L. E. Baker (ed.), Principles of Applied Biomedical Instrumentation, John Wiley, New York, 1989. H. Kettenmann, R. Grantyn (ed.), Practical Electrophysiological Methods, Wiley – Liss, New York, 1992. A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer, J. R. Buck, Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall, New Jersey, 1999. E. Pop, I. Năcorniță, V. Tiponut, A. Mihăescu, L. Toma, Metode în prelucrarea numerică a semnalelor, Ed. Facla, Timișoara 1989. J. A. Stamford (ed.), Monitoring Neuronal Activity – A Practical Approach, IRL Press, Oxford University Press, Oxford 1992. Alte articole din reviste de specialitate		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie: 8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]		
Protecția muncii. Prezentarea temelor de laborator.	Metode de transmitere a informației	Observații
Operații și porți logice. Clasificare. Tabelul de adevăr. Proiectarea porților logice.		2 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. 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 2. M. Akay, Detection and Estimation Methods for Biomedical Signals, Academic Press, San Diego, 1996 3. J. A. Stamford (ed.), Monitoring Neuronal Activity – A Practical Approach, IRL Press, Oxford University Press, Oxford, 1992		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]		Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 programele analitice ale unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul cursului și laboratorului este în buna parte în acord cu cursul “Biomedical Instrumentation” de la Boston University:
<http://www.bu.edu/bme/files/2016/01/BE-511-Spring-2016-Syllabus.pdf>

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor Capacitatea de exemplificare	Test de cunoștințe teoretice	60 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. 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 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim 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
05.09.2024

Semnătura titularului disciplinei
Prof. Dr. Andrei Barborica

Data avizării în
departament
25,09,2024

Director de departament
Conf. Dr. Adrian Radu

FM.DI.103 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Etică și integritate academică							
2.2. Titularul activităților de curs	Lector dr. Sanda Voinea							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studiu	1	2.6. Semestrul	1	2.7. Tipul de evaluare	V	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DA
							Obligativitate ²⁾	DI

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS); disciplină complementară (DC)

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	1	din care: curs	1	Seminar/laborator	0
3.2. Total ore pe semestru	14	din care: curs	14	seminar/laborator	0
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					24
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					23
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
3.2.4.Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	57				
3.4. Total ore pe semestru	75				
3.5. Numărul 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	Sală cu dotări multimedia (Calculator, videoproiector) Legatura la internet Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	-

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	• C1 – Capacitatea de a aplica normele existente în colectarea și procesarea datelor pe parcursul unei cercetări științifice în domeniul științe exacte • C2 – Capacitatea de utilizare corectă a surselor de informare într-un proiect de cercetare științifică în domeniul științe exacte • C3 – Capacitatea de realizare corectă din punct de vedere metodologic și deontologic a lucrărilor de laborator implicate în cercetarea științifică din domeniul științe exacte • C4 - Capacitatea de redactare corectă a unei lucrări de prezentare a rezultatelor unei cercetări științifice în domeniul științe exacte • C5 – Capacitatea de a participa eficient într-un proiect de echipă de cercetare științifică în domeniul științe exacte
Competențe transversale	• CT1- Dezvoltarea de către cursanți a unei culturi a responsabilității în munca intelectuală. • CT2 – Manifestarea de către cursanți de solidaritate, reactivitate și suport pentru consolidarea integrității academice.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Formarea de comportamente și atitudini adecvate din punct de vedere deontologic în munca intelectuală a studenților din Universitatea din București.
7.2. Obiectivele specifice	• Deprinderea noțiunilor de bază ale deontologiei academice. • Cunoașterea normelor explicite (texte cu valoare normativă) sau implicite (cutume, practici) care reglementează conduita academică a muncii intelectuale a studenților în activitățile desfășurate în cadrul programelor de studii ale UB. • Înțelegerea acestora (rațiunea lor, specificitatea în raport cu normele altor instituții similare, corelarea lor cu alte norme deontologice etc.). • Asimilarea acestora (raportarea lor nemijlocită la activitatea academică desfășurată de către fiecare dintre cursanți în cadrul programelor de studii ale UB). • Asumarea acestora în activitatea academică a cursanților. • Aplicarea cunoștințelor dobândite în raport cu specializările și nivelurile de studii ale cursanților. • Internalizarea bunelor practici de conduită intelectuală.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
1. Fundamente ale eticii academice	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	2 ore
2. Dialogul științific și originalitatea rezultatelor cercetării și a lucrărilor științifice	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
3. Deontologia muncii de echipă în cercetarea științifică	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
5. Rezultatele muncii de cercetare în echipă – diseminarea rezultatelor	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
6. Relativitatea/ambiguitatea rezultatelor urmărite prin cercetarea științifică – dileme etice în cercetare	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
7. Standarde și reglementări	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră

8. Deontologia metodelor de cercetare.	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
9. Plagiatul	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	2 ore
10. Autoplagiatul	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
11. Mijloace electronice de verificare a lucrărilor: avantaje, limite, aplicație practică	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple. Activitate practică dirijată	3 ore
Total		14 ore
Bibliografie: Acte normative Legea nr. 206/2004 privind buna conduită în cercetarea științifică, dezvoltarea tehnologică și inovare, cu modificările și completările ulterioare. Accesibilă online la: http://www.legex.ro/Legea-206-2004-42874.aspx Legea educației naționale nr.1/2011, cu modificările și completările ulterioare. Accesibilă online la http://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/125150 OMENCȘ nr.3485 din 24 martie 2016 privind lista programelor recunoscute de Consiliul Național de Atestare a Titlurilor, Diplomelor și Certificatelor Universitare și utilizate la nivelul instituțiilor de învățământ superior organizatoare de studii universitare de doctorat și al Academiei Române, în vederea stabilirii gradului de similitudine pentru lucrările științifice.. Accesibil online la http://www.cnatdcu.ro/documente-de-infiintare/ Codul de Etică al Universității din București. Accesibil online la http://www.unibuc.ro/n/despre/Codul_de_etica_al_Universitatii_din_Bucuresti.php International Ethical Guidelines for Health-related Research Involving Humans. Prepared by the Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS) in collaboration with the World Health Organization (WHO), Geneva: CIOMS, 2016. Accesibil online la https://cioms.ch/wp-content/uploads/2017/01/WEB-CIOMS-EthicalGuidelines.pdf Lucrări generale BRETAG, Tracey Ann (ed.) - Handbook of Academic Integrity, Singapore: Springer Verlag, 2016. MACFARLANE, Bruce - Researching with Integrity. The Ethics of Academic Enquiry, London: Routledge, 2009. SHAMOO, Adil and RESNIK, David - Responsible Conduct of Research (3 rd ed), Oxford, UK: Oxford University Press, 2015. STEBBINS, Leslie F. - Student Guide to Research in the Digital Age: How to Locate and Evaluate Information Sources, Westport, CT: Libraries Unlimited, 2006. SUTHERLAND-SMITH, Wendy - Plagiarism, the Internet and Student Learning: Improving Academic Integrity. New York: Routledge, 2008.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Cursul vizează creșterea nivelului de integritate în munca intelectuală a studenților, nu numai în vederea consolidării spațiului academic și a comunităților științifice ci și pentru a răspunde așteptărilor viitorilor potențiali angajatori. Temele cursului vizează aspecte de acut interes pentru învățământul superior actual deopotrivă în România cât și pe plan internațional.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii. - Documentarea și interesul temei alese. - Capacitatea de exemplificare. - Verificarea referatului cu un soft antiplagiat.	Examinare finală. Realizarea unui referat axat pe un studiu de caz în domeniul deontologiei academice Prezența la curs în proporție de 50%	100%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Obținerea notei 5 Efectuarea tuturor sarcinilor de lucru 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
16.09.2024

Semnătura titularului de curs
Lector. Dr. Sanda Voinea

Semnătura de seminar/laborator

Data avizării în
departament
16.09.2024

Director de departament
Lector univ.dr. Sanda Voinea

FM.DI.107 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclu de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

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 laborator	Conf. dr. Claudia CHILOM/Fiz.med. Exp. Dr. Alina Dumitrache							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1) Obligativitate2)	DA DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: curs	2	Laborator/Seminar	1/0
3.4. Total ore pe semestru	42	din care: curs	28	Laborator	14
Distribuția fondului de timp					Ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					45
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					35
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					24
3.4.4. Examinări					4
3.4.5. Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual	10 4				
3.8. Total ore pe semestru	15 0				
3.9. Numărul 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, Sisteme de operare: MS Windows, 7,8.1 sau 10, x64; MATLAB: versiune R2018a sau superioare, Processor comercial avansat de imagini: CORELSuite sau ADOBE Photoshop (versiuni recente)
4.2. de competențe	Limba Engleză, Limbaje de Programare de nivel înalt (Mathematica, C/C++, 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 (videoproector) Note de curs, prezentări în format ppt Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a	Laptop, Videoproector, Power point

seminarului/ laboratorului/ proiectului	Lucrări practice interactive utilizând software si hardware adecvate
--	--

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1.2. Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice fizicii medicale (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.) C1.3. Aplicarea principiilor și legilor fizicii în rezolvarea unor probleme teoretice sau practice ale sistemele biologice. C2.3. Utilizarea calculatoarelor care asistă lucrările de laborator, pentru a derula experimentele și a achiziționa datele, în mod corect și compararea rezultatelor obținute cu date furnizate de literatura de specialitate. C5.4. Analiza critică a unui referat de specialitate, cu grad de dificultate mediu în domeniul bioingineriei.
Competențe transversale	CT1. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil, respectând legislația deontologiei specifice. CT2. Utilizarea surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională. Ct3. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea principiilor fundamentale de masurare a marimilor fiziologice, precum si instrumentatia specifica masurarii acestor marimi
7.2. Obiectivele specifice	Insusirea conceptelor fundamentale ale referitoare la marimile fiziologice ce caracterizeaza functionarea organismelor vii. Aplicarea cunostintelor teoretice si practice din fizica la analiza datelor biomedicale si la proiectarea aparaturii biomedicale

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Imagistica medicală: instrument de bază pentru construirea planurilor de tratament. Introducere. Caracteristicile și calitatea imaginilor. Caracteristici ale țesuturilor și vizualizări de imagini. Condiții de vizualizare a imaginii	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Analize cu raze X și raze γ. Formularea matematică a sistemului de imagistică; funcție de răspuns la impuls, staționaritate, funcție de împrăștiere a liniilor, funcție de împrăștiere pe margine, MTF. Utilitatea MTF, modulația de intrare și ieșire, obiecte de testare, măsurarea performanței, cascada de MTF. Percepția detaliilor, acuitatea vizuală, criteriile de rezoluție. Existența observatorului, criterii de decizie. Construcția curbei ROC și principiul analizei ROC.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Imagistica cu raze X. Radiații X. Proiectarea și construcția tuburilor cu raze X. Procesul de producere a razelor X. Aspecte cantitative ale producerii de raze X. Tipuri de investigații - Radiologia. Radiologia clasică (fluoroscopia). Radioscopia clasică (fluoroscopia). Radiografia standard. Îmbunătățiri moderne. Radioscopia cu contrast de luminanță. Prelucrarea numerică a imaginii - Contrastul. Luminozitatea. Zgomotul. Rezoluția	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	4 ore
Tomografie computerizată cu raze X. Principii fundamentale ale tomografiei computerizate cu raze X. Algoritmi de reconstrucție tomografică. Echipamente și instrumente de tomografie computerizată. Controlul calității și teste de performanță pentru diagnostic CT. Siguranța la radiații, proiectarea camerei și	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	6 ore

optimizarea expunerii. Artefacte CT. Tipuri de tomografii. Aplicații clinice ale CT cu raze X.		
Mamografie cu raze X. Atenuarea și împrăștierea fotonilor de raze X de către țesuturile mamare. Contrastul, rezoluția, doza, zgomotul și intervalul dinamic în mamografie. Proiectarea și performanța componentelor sistemului de imagistică mamografică: tub de raze X (dimensiunea punctului focal, alegerea spectrului de raze X), grilă anti-împrăștiere, paletă de compresie, control automat al expunerii și receptor de imagine (film ecran, DR și sisteme CR). Compararea sistemelor digitale și analogice pentru mamografie. Noi evoluții în mamografie: tomosinteza digitală a sânilor și imagistica spectrală. Programul de screening al sânilor NHS - organizație, fapte și cifre. Asigurarea calității. Analiza risc/beneficiu în mamografie.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Medicină nucleară, radiofarmacologia și imagistica moleculară. Radionuclizi - moduri de dezintegrare și metode de producție (în ciclotron, în reactor, generator de radionuclizi). Prepararea radiofarmaceuticelor - cerințele farmacopeei.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	4 ore
Radiofarmaceutice – prezentare generală și metodologii de etichetare. Radiofarmaceutice de diagnostic - selecția radionuclizilor, mecanisme de localizare, aplicații clinice, radiofarmaceutice pe bază de proteine și peptide. Exemple de radiofarmaceutice folosite în explorări scintigrafice și în PET.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	4 ore
Ultrasunete. Natura ultrasunetelor, parametrii unde ultrasonice, propagarea undelor liniare, viteza, compresibilitatea, impedanța, presiunea, fază, intensitatea, puterea, reflexia, refracția, împrăștierea, absorbția, atenuarea; Efect piezoelectric, traductor cu un singur element, forma pulsului, măsurarea câmpului acustic, frecvența de repetare a pulsului, perioada de repetiție a pulsului, frontul de undă, forme de fascicul, câmp apropiat, câmp îndepărtat, focalizare; imagistica cu ultrasunete, Doppler, asigurarea calitatii, artefacte (Imagistica și Doppler); Interacțiunea ultrasunetelor cu țesutul, posibile efecte biologice; Măsurarea parametrilor de ieșire acustică.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Ultrasunete. Realizarea și evaluarea scanărilor cu ultrasunete. Designul sondei. Interacțiunea ultrasunetelor cu țesutul. Rezoluție. Digitalizare și procesare semnal. Tehnici de deschidere sintetică. Imagistica armonică. Erori de măsurare. Asigurarea calității și fantome. Ecuația Doppler. Utilizări ale Doppler. Indici ai formei unde și aplicații. Tehnici de analiză a frecvenței. Puls Doppler. Reprezentarea culorii fluxului sanguin. Artefacte.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 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		
8.2. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
Analiza caracteristicilor imaginilor în radiologia digitală;	Activitate practică	2ore

determinarea HVL	dirijată	
Determinarea rezoluție spațială, contrast, coincidența câmpului luminos – câmp de radiații	Activitate practică dirijată	2ore
Analiza calității imaginii de diagnostic obținute utilizând radiații X (rezoluție, contrast, geometrie)	Activitate practică dirijată	2ore
Determinare și analiză a curbei de calibrare HU-ED în tomografia computerizată cu raze X	Activitate practică dirijată	2ore
Măsurarea coincidențelor gamma-gamma corelate unghiular	Activitate practică dirijată	2ore
Analiza spectrelor beta complexe	Activitate practică dirijată	2ore
PET, SPECT, teste de asigurarea calității	Activitate practică dirijată	2ore

Bibliografie:

1. Bazele Fizicii nucleare, îndrumător 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 Fizică nucleară, Colectivul Catedrei de Fizică Atomică și Nucleară, Ed. Universității din București, 1987

8.3. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de transmitere a informației	Observații
--	-------------------------------------	------------

Bibliografie:

8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]		Observații

Bibliografie:

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 programe analitice ale unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul cursului și laboratorului este în bună parte în acord cu cursuri de la alte universități din țară și din străinătate.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor Capacitatea de exemplificare	Test de cunoștințe teoretice	60 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. 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 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care			

exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea notei 5 Efectuarea tuturor activitatilor pe parcursul semestrului Însumarea punctelor obținute la activitățile 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			

Semnătura titularului disciplinei

Data completării
01.09.2024

Conf. dr. Claudia CHILOM
Conf. Dr. Oana Ristea

FM.DI.108 Surse de radiații, dozimetrie și radioprotecție

1. Programul de studiu

1.1. Universitatea	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Departamentul de Structura materiei, Fizica atmosferei a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studiu	Fizică
1.5. Cursul de studii	Master
1.6. 1.6 Programul de studiu	Fizica medicală
1.7. Modul de studiu	Studii cu normă întreagă

2. Unitatea de curs

2.1. Titlul cursului	Surse de radiații, dozimetrie și protecție radiologică							
2.2. Învățător	Lect. Dr. Marius CĂLIN							
2.3. Instructor(i) pentru tutoriale								
2.4. Instructor(i) de laborator	Lect. Dr. Marius CĂLIN, Lect. Dr. Alecsandru CHIROȘCA							
2.5. Anul de studiu	1	2.6. Semestru	2	2.7. Tip de evaluare	E	2.8. Tipul de unitate de curs	Conținut1) Tip2)	DS DI

11) aprofundare (DA), specialitate/fundamentală (DS); 2) obligatorie (DI), opțională (DO), facultativă (Dfac)

3. Timpul total estimat (ore/semestru)

3.1. Ore pe săptămână în curriculum	3	distribuție: prelegere	2	Tutoriale/practice	0/1
3.2. Total ore pe semestru	42	distribuție: prelegere	28	Tutoriale/practice	0/14
Distribuția timpului estimat pentru studiu					ore
3.2.1. Învățarea prin utilizarea propriilor notițe de curs, manuale, note de curs, bibliografie					44
3.2.2. Cercetare în bibliotecă, studiul resurselor electronice, cercetare pe teren					18
3.2.3. Pregătirea pentru lucrări practice/tutoriale/proiecte/rapoarte/întrebări pentru acasă					28
3.2.4. Examinarea					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore de studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. ECTS	6				

4. Condiții prealabile (dacă este necesar)

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

5. Condiții/Infrastructură (dacă este necesar)

5.1. pentru prelegere	Sală de curs (preferabil, dar nu obligatoriu, echipament multimedia)
5.2. pentru tutoriale/practice	Module experimentale din laboratorul de fizică nucleară, laboratorul de dozimetrie, rețeaua de calculatoare (sau laptopuri individuale)

6. Competențe specifice dobândite

Competențe profesionale	- Cunoaștere și înțelegere (cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice disciplinei) - Explicare și interpretare (explicarea și interpretarea ideilor, proiectelor, proceselor, precum și a conținutului teoretic și practic al disciplinei) - proiectarea, gestionarea și evaluarea activităților practice specifice; utilizarea metodelor, tehnicilor și instrumentelor de investigare - Competențe experimentale și computaționale - Cercetare bibliografică - Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii ale fizicii într-un context dat; identificarea și utilizarea conceptelor - Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse - Aplicarea creativă a cunoștințelor dobândite pentru a înțelege și a modela procesele și proprietățile fizice - Comunicarea și analiza informațiilor didactice, științifice și de popularizare în domeniul fizicii - Utilizarea/dezvoltarea de instrumente software specifice
Competențe transversale	- utilizarea eficientă a surselor de informare și a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională - Îndeplinirea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil, în conformitate cu legislația, etica și deontologia specifice domeniului. - Capacitatea de a lucra în echipă - Capacitatea de a pune în practică cunoștințele dobândite - Capacitate de organizare și planificare

7. Obiectivele cursului (rezultate din grila de competențe specifice acumulate)

7.1. Obiectiv general	Investigarea principalelor surse de radiații, a mecanismelor prin care diferitele radiații interacționează cu materia în funcție de tip și energie. Efectele radiațiilor asupra materiei vii, analiza principalelor mărimi dozimetrice utilizate și diferitele modalități de protecție radiologică Aplicații specifice majore în fizica nucleară și în special în medicină
7.2. Obiective specifice	Evidențierea pentru fiecare subiect abordat a aspectelor esențiale necesare pentru înțelegerea fenomenelor care vor permite studentului să își formeze un mod de gândire și să dezvolte în mod creativ problemele care urmează să fie rezolvate.

8. Cuprins

8.1. Prelegere [capitole]	Tehnici de predare	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): particule încărcate: excitare, ionizare, pierdere de energie prin radiație, analiza comparativă între particulele încărcate grele și ușoare; interacțiunile neutronice; 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:	Expunere	10 ore

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		sistematică - prelegere. Exemple	
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			
8.1. Prelegere [capitole]	Tehnici de predare	Observații	
8.3. Laborator [lucrări de laborator, proiecte etc., în conformitate cu calendarul disciplinei]	Metode de transmitere a informațiilor	Observații	
Tipuri de dozimetre utilizate pentru particule încărcate și neutroni	Lucrări practice ghidate	4 ore	
Studii pentru gama de particule încărcate în diferite medii	Lucrări practice ghidate	2 ore	
Rezolvarea problemelor și aplicații numerice	Rezolvarea problemelor	8 ore	
Bibliografie:			

9. Compatibilitatea conținutului unității de curs cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor (din domeniul programului de studii)

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).

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere în nota finală
10.4. Prelegere	- Claritatea, coerența și conciziunea prezentării; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de a exemplifica; - Aplicarea aprofundată a cunoștințelor	Examen scris	70%
10.5.1. Tutorial			
10.5.2. Laborator	- cunoașterea și utilizarea	Colocviu de laborator	30%

	tehniciilor experimentale; - interpretarea rezultatelor;		
10.5.3. Proiect [numai pentru disciplinele pentru care există un proiect semestrial stipulat în planul de învățământ]			
10.6. Cerințe minime pentru promovarea examenului			
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
5.02.2024

Numele și semnătura profesorului
Lect. Dr. Marius CĂLIN

Instructor(i) de lucrări practice/ tutoriale
numele (numele) și semnătura (semnăturile)
Lect. Dr. Marius CĂLIN
Lect. Dr. Alecsandru CHIROȘCA

Data aprobării
20.09.2024

Șef de departament
Lect. Dr. Sanda VOINEA

FM.DI.109 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	Electricitate, Fizica solidului și Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

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. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studiu	1	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DA
							Obligativitate2)	DI

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/1
3.2. Total ore pe semestru	42	din care: curs	28	seminar/laborator	0/14
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					34
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					30
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	10				
	4				
3.4. Total ore pe semestru	15				
	0				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Electricitate și magnetism, Electronică, Optică
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/ proiectului	Aparatură de laborator: surse de alimentare, generatoare de semnal, osciloscoape, placă de achiziție, calculator.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice. Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii Utilizarea/dezvoltarea unor instrumente software specifice
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea aparaturii electronice medicale
7.2. Obiectivele specifice	Studiul principiilor de funcționare a instrumentației pentru măsurarea diferitelor mărimi fiziologice. Analiza cantitativă a funcționării aparaturii electronice medicale. Reguli de securitate pentru utilizarea aparaturii electronice medicale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	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. Studii de caz. Exemple	4 ore
Senzori. Senzori de deplasare, senzori rezistivi, circuite punte, senzori inductivi, senzori piezoelectrice, senzori capacitivi, măsurarea temperaturii.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. 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 a sistemelor de alertare și intervenție, dosar electronic și sisteme informatice.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
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 & Sons, Inc., 2020; Ed.: Manda Raz, Tam C. Nguyen, Erwin Loh; Artificial Intelligence in Medicine - Applications, Limitations and Future Directions; Springer 2022		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]]	Metode de predare-învățare	Observații
CAD-uri pentru analiza și proiectarea sistemelor (MatLab/Octave, LTSpice, SimulIDE, Arduino)		4 ore
Circuite electronice pentru procesarea semnalelor analogice.	Activitate practică dirijată	4 ore
Tranzistorul, Amplificatoare operaționale și amplificatoare de instrumentație.	Activitate practică dirijată	4 ore
Măsurarea biopotențialelor. Interferențe electromagnetice, ecranare și legare la pământ.	Activitate practică dirijată	4 ore
Senzori de presiune și temperatura, măsurarea presiunii arteriale,	Activitate practică dirijată	4 ore
Sisteme integrate. Interfațarea prin microcontroler a semnalelor de intrare și a sistemelor de afișare, analiza și control.	Activitate practică dirijată	4 ore
Aplicații "e-Health". Aplicații mobile pentru sănătate	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie: John G. Webster, Amit J. Nimunkar, Medical Instrumentation Application and Design, John Wiley & Sons, Inc., 2020; Daniel M. Kaplan, Christopher G. White, Hands-On Electronics, Cambridge University Press 2003; P.Horowitz & W. Hill, The art of electronics, Cambridge University Press, 3rd edition, 2015.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris și evaluare orală	40%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator și teme pentru acasă	60%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 Efectuarea tuturor activităților pe parcursul semestrului Însușirea 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
05.09.2024

Semnătura titularului de curs

Semnătura de seminar/laborator

Conf. dr. Mircea Bulinski

Conf. dr. Mircea Bulinski

Data avizării în
departament
20.09.2024

Director de departament
Conf. Univ. Dr. Roxana Zus

FM.DI.201 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală/Fizician medical
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	PROTEOMICĂ CLINICĂ							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Claudia Gabriela CHILOM							
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect. Dr. Claudia Gabriela CHILOM							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DA
							Obligativitate2)	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	laborator	2
3.4. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					35
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
3.4.4. Examinări					4
3.4.5. Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual	90				
3.8. Total ore pe semestru	150				
3.9. Numărul de credite	6				

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

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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/ proiectului	Lucrări practice de laborator, utilizând aparatura de laborator: spectrofotometru de absorbție în UV-Vis, echipament de electroforeză, echipament HPLC, pH-metru de laborator, balanță analitică, instrumentar de laborator

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. C3. Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice.
-------------------------	--

Competențe transversale	CT 3. Utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.
-------------------------	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea noțiunilor fundamentale teoretice și practice folosite în proteomica clinică, în vederea punerii bazelor unui diagnostic ținut esențial, precoce ce va permite tratamentul personalizat încă din etapele de pre/boală.
7.2. Obiectivele specifice	Înșușirea principiilor și mecanismelor proteomicii și înțelegerea importanței majore a proteomicii funcționale și clinice, în stabilirea unui diagnostic ținut, precoce încă din etapele de pre/boală. Dobândirea cunoștințelor teoretice și practice legate de măsurile și principiile fizice utilizate în proteomica clinică, explicarea și descrierea matematică a fenomenelor implicate. Formarea deprinderilor practice de măsurare a mărimilor, a erorilor care pot să apară în relație cu pregătirea probelor și de interpretare a rezultatelor experimentale obținute în investigarea proceselor clinice la care participă proteinele.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Analiza proteomică: concepte, realități și perspective. Ramurile proteomicii.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Proteomica 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: principii generale ale electroforezei, echipamentul de electroforeză, geluri de electroforeză, electroforeza bidimensională	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Metode cromatografice în studiul proteinelor: principiul fundamental al separării cromatografice, clasificarea metodelor cromatografice, HPLC: principiul, echipamentul, parametrii HPLC, prelucrarea informației cromatografice, aplicații ale HPLC	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Cromatografia de schimb ionic: principii, grupări funcționale, rășini, focusarea, aplicații	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Spectrometria de masă aplicată studiului proteinelor: spectrometre de masă (MS), principiile de bază ale funcționării unui MS, tipuri de MS, aplicații ale MS	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
Proteinele, ținte celulare ale substanțelor chimice de interes medical. Proteine cu rol biomarkeri folosite în diagnostic și tratament; relația cu abordarea clasică a unei boli în clinică, patogenie și tratament	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Modelarea computerizată a moleculelor proteice (care au rol structural și informațional). Bazele de date de	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația	4ore

proteomică	Conversația euristică	
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: 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 Claire E Eysers, Simon Gaskell ed., Quantitative Proteomics, 2014. https://books.rsc.org/books/edited-volume/1080/Quantitative-Proteomics . DOI: https://doi.org/10.1039/9781782626985 , 2014 Lescuyer P., Chevallet M., Rabilloud T., L'analyse proteomique: concepts, realites et perspectives en therapeutique, Medicine/Science, 20, 587 - 92, 2004. 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. Godovac-Zimmermann J. and Brown L. R., Perspectives for mass spectrometry and functional proteomics, Mass Spectrometry Reviews, 20, 1 - 57, 2001. https://www.hupo.org/human-proteome-project https://www.hupo.org/Whats-Proteomics		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Protecția muncii, împărțirea pe grupe de lucru, prezentarea temelor de laborator	Activitate practică dirijată	2 ore
Impachetarea proteinelor și denaturarea sub acțiunea temperaturii	Activitate practică dirijată	4 ore
Impachetarea proteinelor și denaturarea sub acțiunea pH-ului și a agenților chimici	Activitate practică dirijată	4 ore
Separarea electroforetică a proteinelor	Activitate practică dirijată	4 ore
Determinarea spectrofotometrică a concentrației proteinelor	Activitate practică dirijată	2 ore
Andocare moleculară, folosind baze de date de proteine și softuri dedicate	Activitate practică dirijată	6 ore
Determinarea proprietăților farmacologice ale unor liganzi ai proteinelor folosind programul SwissADME	Activitate practică dirijată	4 ore
Discutarea și predarea referatelor de laborator	Activitate practică dirijată	2 ore
Bibliografie: Chilom C.G., Cazacu N., Proteomica. Metode și tehnici specifice. Îndrumător de laborator, Editura Universității din București – ISBN: 978-606-16-1357-1, 2022 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. 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		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor Capacitatea de exemplificare	Test de cunoștințe teoretice	60 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. 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	40 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat] in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 Efectuarea tuturor activitatilor pe parcursul semestrului Obținerea notei 5 prin insumarea 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
5.09.2024

Semnătura titularului disciplinei

Conf. dr. Claudia Gabriela CHILOM

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. dr. Adrian RADU

FM.DI.202. Rezonanță magnetică. 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Rezonanță magnetică. Principii fizice și aplicații							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.dr. Vasile Bercu							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf.dr. Vasile Bercu							
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	Sumativă	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DA
							Obligativitate2)	DI

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Laborator	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	Laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					20
3.2.3. Pregătire aboratoare, referate					40
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Fizică atomului și moleculei, Mecanică cuantică, Optică, Spectroscopie
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/ proiectului	-

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	1) Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principiilor fizicii într-un context dat; identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor specifice rezonanței magnetice 2) Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse 3) Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor și proprietăților fizice ale sistemelor ce pot fi analizate cu tehnica de rezonanță magnetică 4) Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii 5) Utilizarea/dezvoltarea unor instrumente software specifice
Competențe transversale	1) Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională 2) Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea principiilor fizice și aplicațiile rezonanței magnetice
7.2. Obiectivele specifice	Descrierea principiilor rezonanței magnetice și a caracteristicilor aparaturii folosite în rezonanța electronică paramagnetică. Descrierea interacțiilor ce compun hamiltonianul de spin. Punerea în evidență a specificității sistemelor de spini cu înțelegerea fenomenelor de relaxare precum și aplicații ale acestei metode în dozimetrie și datare. Abordarea unor probleme fundamentale necesare înțelegerii fenomenelor care să permită studentului să-și formeze un mod de a gândi și dezvolta creativ problemele de soluționat.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Bazele fizicii rezonanței magnetice: descrierea macroscopică a rezonanței magnetice, tratarea cuantică a sistemelor de spini în câmp magnetic, Interacțiile spin-spin și spin-rețea și timpii de relaxare corespunzători.	Expunere sistematică - prelegere.	6 ore
Procese de relaxare în rezonanța magnetică: ecuațiile Bloch, mecanisme de relaxare, linia de rezonanță	Expunere sistematică – prelegere.	4 ore
Interacții locale ale centrilor paramagnetici electronici cu vecinătatea: Hamiltonianul de spin: interacția Zeeman, interacția cu câmpul electric cristalin (structura fină a spectrelor de rezonanță), interacția cu momentele magnetice ale nucleelor proprii și ale nucleelor atomilor vecini (structura hiperfină și super-hiperfină a spectrelor de rezonanță), interacția dipolară.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Rezonanța electronică paramagnetică a ionilor metalelor de tranziție și a pământurilor rare: teorema Kramers, despicarea în câmp cristalin, ioni cu $S=1/2$, ioni cu $S>1$	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Aplicații curente ale rezonanței electronice paramagnetice: Dozimetria retrospectivă în medicină, geochronologie și științele alimentare	Expunere sistematică – prelegere. Studiu de caz	4 ore
Tehnici avansate de rezonanță electronică paramagnetică: EPR la câmpuri și frecvențe multiple, EPR în pulsuri	Expunere sistematică – prelegere.	4 ore
Interacții locale ale centrilor magnetici nucleari: Deplasarea chimică și interacția nucleară dipolară indirectă	Expunere sistematică – prelegere.	2 ore
Bibliografie A. Carrington, A.D.McLachlan, Introduction to magnetic resonance with applicayion to chemistry and chemical physics, Harper & Row, 1967 J.R. Bolton, J.A.Weil, Electron paramagnetic resonance : elementary theory and practical aplications, John		

Wiley & 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 R.G. Saifutdinov, L.I. Larina, T.I. Vakul'skaya, M.G. Voronkov, Electron Paramagnetic Resonance in Biochemistry and Medicine, Kluwer Academic Publisher, 2002 G.R. Eaton, S.S. Eaton, D.P. Barr, R.T. Weber, (eds.) Quantitative EPR, Springer, 2010 A. Lund, M. Shiotani (eds.) Applications of EPR in Radiation Research, Springer, 2014		
8.2. Laborator	Metode de predare-învățare	Observații
Măsurile de siguranță și protecția. Spectrometru de rezonanță electronică paramagnetică, forma liniei spectrale	Interactiv	2 ore
Setarea spectrometrului de rezonanță electronică paramagnetică: dependența semnalului de amplitudinea de modulație, de puterea radiației de microunde	Interactiv	4 ore
Analiza radicalilor liberi generați prin iradiere cu radiație ionizantă: alimente iradiate	Interactiv	2 ore
Analiza radicalilor liberi în lichide	Interactiv	2 ore
Analiza ionului de Mn^{2+} în carbonat de calciu	Interactiv	2 ore
Analiza ionului de Pb^{3+} în carbonat de calciu	Interactiv	2 ore
Tratarea atomului de H în câmp magnetic extern	Interactiv	4 ore
Procesarea și simularea spectrelor de rezonanță electronică paramagnetică	Interactiv	6 ore
Analiza ionului de Cu^{2+} la câmpuri multiple și prin tehnica în pulsuri	Interactiv	4 ore
Bibliografie A. Carrington, A.D. McLachlan, Introduction to magnetic resonance with application to chemistry and chemical physics, Harper & Row, 1967 J.R. Bolton, J.A. Weil, Electron paramagnetic resonance : elementary theory and practical applications, John Wiley & 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, Mn^{2+} 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)		

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

Pentru identificarea conținuturilor și a alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate precum Swiss Federal Institute of Technology din Zurich (ETH Zurich), Università degli studi di Padova, University of Southern California. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizică și în învățământ.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
----------------	----------------------------	--------------------------	-------------------------------

10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea notei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator cu obținerea notei 5 la colocviu și nota 5 la examenul scris. 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
5.09.2024

Semnătura titularului disciplinei

Conf. dr. Vasile BERCU

Data avizării în
departament
25.09.2024
.....

Director de departament

Conf. dr. Sanda Voinea

FM.DI:203 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

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								
2.4. Titularul activităților de laborator	Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu							
2.5. Anul de studiu	2	2.6. Semestrul	1	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DA
							Obligativitate2)	DI

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	0/28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					35
3.2.4.Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	15				
	0				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Chimie generală/ Chimie fizică, Biochimie, Energetica proceselor biologice, 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/ proiectului	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 $\leq 0.1 \mu\text{S cm}^{-1}$); 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; 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; Microcentrifugă (pentru separare ADN, ARN, culturi celulare) WITEG; 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 & 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 & cuve de cuarț pentru spectrofotometru etc.) Reactivi specifici (săruri, lipide, solvenți organici, acizi nucleici, proteine etc.)
--	---

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Utilizarea noțiunilor fundamentale de fizică, informatică, biofizică și biochimie, în vederea documentării de specialitate; identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor specifice fizicii medicale Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologici, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat; Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii, chimiei și biologiei Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării sistemelor și proceselor materiei vii; Rezolvarea problemelor de fizică medicală în condiții impuse Efectuarea experimentelor de fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice; interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii medicale
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea noțiunilor fundamentale teoretice și practice de Fizica influxului nervos și Fizica mușchiului striat, printr-o abordare inter- și multidisciplinară, cu punctarea anumitor aspecte biomedicale
7.2. Obiectivele specifice	Dobândirea unor informații despre: structura celulelor structura neuronului; proprietăți chimice și fizice ale membranei celulare neuronale structura mușchilor striati; contracția musculară înțelegerea anumitor procese din lumea vie aspectele privind aplicațiile biomedicale ale membranelor celulare artificiale Punctarea la fiecare temă abordată a principalelor aspecte necesare înțelegerii proceselor din lumea vie, care să permită studentului să-și formeze un mod creativ de a gândi și soluționa diverse probleme. Valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în activitățile științifice.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Noțiuni recapitulative. Sistemul biologic. Celula și organele 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
Membrane 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
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.	7 ore
Bibliografie: Barbinta-Patrascu, M.-E.; Bită, 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. Petrovic, S.; Bită, B.; Barbinta-Patrascu, M.-E. Nanoformulations in Pharmaceutical and Biomedical Applications: Green Perspectives. Int. J. Mol. Sci. 2024, 25(11), 5842. https://doi.org/10.3390/ijms25115842 M.-E. Barbinta-Patrascu, C. Nichita, B. Bită, S. Antohe, Biocomposite Materials Derived from Andropogon halepensis – Eco-design and Biophysical Evaluation, Materials 2024, 17(5), 1225. https://doi.org/10.3390/ma17051225 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 Marcela Elisabeta Barbinta-Patrascu, Laura Tugulea, Lipozomii. Modele de Biomembrane, Ed. Univ. București, 127 pag., ISBN 978-973-737-866-9 (2010). Campbell. P.N, Smith A.D., Biochimie ilustrată, Editura Academiei, București (2004). Campbell. N. A., Reece J.B., Biology 6th ed., chapter 48, Nervous System (2002). Joseph Hamill, Kathleen M. Knutzen, Biomechanical Basis of Human Movement, 2nd edition, Lippincott Williams & Wilkins, USA (2003). V. Raicu, A. Popescu, Integrative Molecular and Cellular Biophysics, Springer-Verlag, Netherlands (2008). A. Popescu, Fundamentele Biofizicii Medicale – vol I, II, Editura All Educational (1999, 2001). Garrett R., Grisham, C., Biochemistry, 2nd, Harcourt Brace and Co. (1999). Dinu V., Truția E., Popa Cristea E., Popescu A., Biochimie Medicală, Editura Medicală, București (1998). J. Israelachvili, Intermolecular & Surface Forces, Academic Press (1992). A. G. Brown, Nerv Cells and Nervous Systems, Springer-Verlag (1991). Zăgrean Leon, Elemente de Neurobiologie, Edit. Univ. "Carol Davila" București (1996). Zăgrean Leon, Neuroștiințe-principii fundamentale, Edit. Univ. "Carol Davila" București (2002). Benga, G., Biologia moleculară a membranelor cu aplicații medicale, Editura Dacia (1979). Lipowsky, R., „Generic Interactions of Flexible Membranes”, Handbook of Biological Physics, Vol. I (1995). New, R. R. C. (ed.), Liposomes: A practical approach, IRL press, Oxford University (1990).		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	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. Activitate practică dirijată	4 ore
Observarea la microscopul optic a celulelor (provenite din diferite materiale biologice), a	Activitate practică dirijată	4 ore

organitelor celulare și a diferitelor formațiuni anatomice.		
Membrane celulare artificiale (în stare de cristal lichid) marcate sau nu cu fluorofori naturali: preparare și caracterizare.	Activitate practică dirijată	6 ore
Nanotuburi de carbon în aplicații neuronale	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Expunere. Conversații. Exemple.	2 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	8 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: Marcela-Elisabeta Barbinta-Patrascu, "Systems and Processes in Living Matter. Laboratory Handbook", Ed. Univ. of Bucharest, 2021. Marcela Elisabeta Barbinta-Patrascu, Laura Tugulea, "Lipozomii. Modele de Biomembrane", Ed. Univ. București, 127 pag., ISBN 978-973-737-866-9, 2010. Marcela Elisabeta Barbinta-Patrascu, "Biochimie: Îndrumar de laborator", Ed. Univ. București, 108 pag., ISBN 978-606-16-1009-9, 2018. Heinz-Helmut Perkampus, UV-Vis Spectroscopy and its Applications, ISBN 3-540-55421-1, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany, 1992. S. M. Petrović, M. E. Barbinta-Patrascu, J. B. Zvezdanović, S. R. Savić, D. J. Cvetković, In vitro studies on chlorophyll stability in water and nanoliposomes affected by 'azo' initiators of free radicals", Romanian Journal of Physics, 64, 2019. 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. S. M. Petrović, M. E. Barbinta-Patrascu*, S. R. Savić, J. B. Zvezdanović, Chlorophyll a - labelled artificial lipid membranes exposed to photo-oxidative stress. Spectral studies, Rom. Rep. Phys., 69(4), 612, 2017. M. E. Barbinta-Patrascu, S. M. Iordache, A. M. Iordache, N. Badea, C. Ungureanu. Nanobioarchitectures based on chlorophyll photopigment, artificial lipid bilayers and carbon nanotubes, Beilstein J. Nanotechnol., 5, 2316-2325, 2014. Barbinta-Patrascu, M. E., Cojocariu, A., Tugulea, L., Badea, N. M., Lacatusu, I., Meghea, A., Nanostructures with liposomes and carbon nanotubes, Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, 13 (9), 1153-1158, 2011. Barbinta-Patrascu, M. E., Badea, N., Tugulea, L., Giurginca, M., Meghea, A. Oxidative stress simulation on artificial membranes- chemiluminescent studies, Revista de Chimie, 59 (8), 834 – 837, 2008.		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociații 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 & laboratoare medicale, în institute cu profil medical, în institute de cercetare în fizică, în firme de aparatură medicală și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare.	Examen scris	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. 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; -Prezentarea unui referat de documentare științifică pe o temă la alegere; -Evaluare continuă, finalizată prin colocviu de laborator.	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			

10.6. Standard minim 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

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de

23.09.2024

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

seminar/laborator
Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta
Bărbînță-Pătrașcu

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. univ. dr. Adrian Radu

FM.DI 204 Practică de specialitate

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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală/Fizician medical
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	PRACTICĂ DE SPECIALITATE							
2.2. Titularul activităților	Conf. dr. Claudia Chilom							
2.3. Titularul activităților	Conf. dr. Claudia Chilom							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DA
							Obligativitate2)	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs		laborator	4
3.4. Total ore pe semestru	56	din care: curs		laborator	56
Distribuția fondului de timp					ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri / tutoriat					30
3.4.4. Examinări					4
3.4.5. Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual	90				
3.8. Total ore pe semestru	15				
	0				
3.9. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs, videoproiector, calculator, internet
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de laborator, dotare specifică de laborator

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C2. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. C4. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale în vederea optimizării diagnosticului și tratamentului medical. C5. Interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă. C6. Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologici, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat.
-------------------------	--

Competențe transversale	CT1. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. CT2. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. CT3 Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare, formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.
-------------------------	---

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Aplicarea în practică a cunoștințelor teoretice dobândite
7.2. Obiectivele specifice	- Însușirea limbajului specific domeniului - Dezvoltarea abilităților legate de activitatea într-un grup de lucru - Dezvoltarea unor abilități practice care să faciliteze integrarea rapidă a absolvenților în piața muncii

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Bibliografie:		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Abordări experimentale specifice domeniului Fizică Medicală (bazate pe noțiuni de radiobiologie, doze absorbite, bioinginerie, electrofiziologie): 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 aparatură 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 cartografierea cortexului elocvent.	Activitate dirijată	
Bibliografie: urmează a fi specificată pentru tematica aleasă		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 practică vor fi derulate în spitale, institute din domeniul medical, institute de cercetare sau întreprinderi cu care sunt agreeate acorduri de colaborare pentru practica studenților. Domeniile de activitate vizate sunt multiple, posibili angajatori vizati fiind, atât din domeniul medical, din
--

mediul de cercetare - dezvoltare, cât și din alte domenii.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial norrmat in planul de invatamant]	Evaluarea se face in conformitate cu Regulamentul de practica al facultatii, pe baza unui caiet de practica pe care studentul il intocmeste, pe parcursul activitatii si a evaluarii cadrului coordonator de practica.	Raport de stagi/activitate	60 %
		Interviu	40 %
10.6. Standard minim de performanță			
Examinarea finală este condiționată de efectuarea tuturor activităților prevăzute.			
Obținerea notei 5 Efectuarea tuturor activitatilor 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
05.09.2024

Semnătura titularului disciplinei
Conf. dr. Claudia Chilom

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. Dr. Adrian RADU

FM.DI.208 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	BIONICĂ ȘI PROTEZARE MEDICALĂ		
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Claudia Gabriela CHILOM		
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect. dr. C-tin PISTOL		

2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate2)	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	laborator	2
3.4. Total ore pe semestru	40	din care: curs	20	laborator	20
Distribuția fondului de timp					ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					26
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					25
3.4.4. Examinări					4
3.4.5. Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual	81				
3.8. Total ore pe semestru	12				
	5				
3.9. Numărul de credite	5				

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

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Laptop, Sală cu dotări multimedia (videoproector) Note de curs, prezentări în format ppt Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Lucrări practice de laborator, utilizând aparatura de laborator: module phywe, spectrofotometru de absorbție în UV-Vis, soft MATLAB

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. C3. Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice.
Competențe transversale	CT 3. Utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea noțiunilor fundamentale teoretice și practice folosite domeniile bionicii și protezării medicale
7.2. Obiectivele specifice	Înțelegerea necesității folosirii modelelor biologice pentru a crea dispozitive artificiale, care să ajute medicii în rezolvarea unor probleme medicale specifice sau care să ajute la dezvoltarea socială, economică sau culturală. Dobândirea cunoștințelor teoretice și practice legate de sistemele senzoriale Înțelegerea proprietăți generale specifice ale materialelor biocompatibile și dobândirea abilităților de a folosi metode și tehnici experimentale în rezolvarea unor problemele ale structurilor biomecanice.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observați
--------------------------------	-------------------	-----------

		i
Scopul, statutul si perspectivele bionicii. Legitimitatea bionicii: principiul proiectului optim. Aplicatii ale principiului proiectului optim la sistemul cardiovascular al mamiferelor.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Bioluminescenta si optimizarea emisiei bioluminescente. Studiul spectrofotometric al interacției bioluminescente, luciferin-luciferaza in functie de concentratiile de oxigen, ATP si de ioni ai metalelor alcalino-pamantoase.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Forma si arhitectura biosistemelor. Prelucrarea informatiei de catre biosisteme. Principiile generale ale perceptiei senzoriale. Sisteme de reglaj in lumea vie-homeostazia. Termoreglarea.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Sisteme liniare si neliniare in lumea vie Analizorul echilibrului la mamifere.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Prelucrarea informatiei de catre analizorul vizual. Studiul iluziilor optice si crearea de noi iluzii optice. Studiul experimental al vederii colorate prin amestecul aditiv, substractiv si temporal de culori.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Prelucrarea informatiei de catre analizorul auditiv.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Obiectul biomecanicii. Legatura cu alte stiinte. Domeniul de interes al biomecanicii. Modalitati de abordare a problemelor in biomecanica.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2ore
Modelarea in biomecanica. Proprietati generale specifice ale materialelor biocompatibile. Incercari mecanice ale structurilor biologice.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Biomecanica sistemului osteo-articular (craniu, coloană vertebrală, bazin, genunchi, femur). Modelarea si analiza cu elemente finite a structurilor biologice. Metode si tehnici experimentale in problemele structurilor biomecanice	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Bionica si biomecanica locomotiei in apa.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Bibliografie: Popescu A. I., Tratat de bionică. Perspectivă general cu explicații biofizice, Editura Universității din București, 2022. Bear, M. F., Connors, W. B, Paradiso, M. A. Neuroscience: exploring the brain, 2nd ed., Lippincott Williams&Wilkins, Baltimore, Philadelphia, 2001 Popescu A. I., The Principle of Optimal Design as a Legitimacy of Bionics, Proceedings of the Romanian Academy, Series A, 4, 15-18, 2003 Raicu, V., Popescu, A., Integrative Molecular and Cellular Biophysics, Springer-Verlag, (accepted) 2008 Popescu A. I., Găzdaru D. M., Chilom C. G., Bacalum M., Biophysical Interactions: Their Paramount Importance for Life, Romanian Reports in Physics, 65 (3), 2013. Barangă G., Găzdaru D., Chilom C., Popescu A., Specific interactions the sine qua non for life processes , Scientific Session of the Faculty of Physics, Măgurele, Romania, June, 2011.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații

Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Determinarea câmpului vizual al analizorului uman	Activitate practica dirijata	2 ore
Determinarea frecvenței critice de fuziune (pragul temporal al acuității vizuale)	Activitate practica dirijata	2 ore
Testarea capacității umane de reacție	Activitate practica dirijata	2 ore
Studiul răspunsului unui sistem excitabil în urma unei stimulări cu pulsuri electrice dreptunghiulare	Activitate practica dirijata	2 ore
Studiul transportului pasiv de substanță prin membrane artificiale.	Activitate practica dirijata	4 ore
Studiul distribuției forței musculare folosind softul MATLAB	Activitate practica dirijata	8 ore
Bibliografie: Popescu A. I., Tratat de bionică. Perspectivă general cu explicații biofizice, pag. 23-46, 60-64, 68 – 83, 97-104, 151-225, Editura Universității din București, 2022. Applied Bionics and Biomechanics, Forward Series, Wiley Online Library, 2023, 2024 Chilom C. Popescu A. I., Găzdaru D., Barbinta-Patrașcu M. E., Biosystem High Technical Performances as Legitimacy of Bionics, Conferința Națională de Biofizică, Timișoara, Romania, 2015. Chilom C. G., Barbinta-Patrascu M. E, Gazdaru D., Popescu A. I., The high performances of biosystems - a challenge to engineering , Scientific Session of the Faculty of Physics, Măgurele, Romania, June, 20, 2014. Popescu A. I., Găzdaru D. M., Chilom C. G., Bacalum M., Biophysical Interactions: Their Paramount Importance for Life, Romanian Reports in Physics, 65 (3), 2013. James Shippen, Barbara May, BoB – biomechanics in MATLAB, 11th International Conference, eISSN 2345-0630 OCTOBER 20–22, 2016, Druskininkai, Lithuania Pandy, M. 2001. Computer modeling and simulation of human movement, Annual Review of Biomedical Engineering 3: 245–273. http://dx.doi.org/10.1146/annurev.bioeng.3.1.245		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociații 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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor Capacitatea de exemplificare	Test de cunoștințe teoretice	60 %
10.5.1. Seminar			

10.5.2. 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	40 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat] in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea notei 5 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
23.09.2024

Semnătura titularului disciplinei

Lect. Dr. Claudia Gabriela CHILOM

Data avizării în departament
25.09.2024

Director de departament

Conf. dr. Adrian RADU

FM.DI.209 Practică de specialitate**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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	PRACTICĂ DE SPECIALITATE							
2.2. Titularul activităților	Conf. dr. Claudia Chilom							
2.3. Titularul activităților	Conf. dr. Claudia Chilom							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DA
							Obligativitate2)	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs		laborator	4
3.4. Total ore pe semestru	40	din care: curs		laborator	40
Distribuția fondului de timp					ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					26
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri / tutoriat					20
3.4.4. Examinări					4
3.4.5. Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual	90				
3.8. Total ore pe semestru	12				
	5				
3.9. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs, videoproiector, calculator, internet
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de laborator, dotare specifică de laborator

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C2. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. C4. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale în vederea optimizării diagnosticului și tratamentului medical. C5. Interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă. C6. Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologici, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat.
-------------------------	--

Competențe transversale	CT1. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. CT2. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. CT3 Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare, formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.
-------------------------	---

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Aplicarea în practică a cunoștințelor teoretice dobândite
7.2. Obiectivele specifice	- Însușirea limbajului specific domeniului - Dezvoltarea abilităților legate de activitatea într-un grup de lucru - Dezvoltarea unor abilități practice care să faciliteze integrarea rapidă a absolvenților în piața muncii

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Bibliografie:		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Abordări experimentale specifice domeniului Fizică Medicală (bazate pe noțiuni de radiobiologie, doze absorbite, bioinginerie, electrofiziologie): 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 aparatură 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 cartografierea cortexului elocvent.	Activitate dirijată	
Bibliografie: urmează a fi specificată pentru tematica aleasă		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 studenților. Domeniile de activitate vizate sunt multiple, posibili angajatori vizați fiind, atât din domeniul medical, din mediul de cercetare - dezvoltare, cât și din alte domenii.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial norrmat in planul de invatamant]	Evaluarea se face in conformitate cu Regulamentul de practica al facultatii, pe baza unui caiet de practica pe care studentul il intocmeste, pe parcursul activitatii si a evaluarii cadrului coordonator de practica.	Raport de stagiul/activitate	60 %
		Interviu	40 %
10.6. Standard minim de performanță Examinarea finală este condiționată de efectuarea tuturor activităților prevăzute.			
Obținerea noteii 5 Efectuarea tuturor activitatilor 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			

Semnătura titularului disciplinei

Data completării
05.09.2024

Conf. dr. Claudia Chilom

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. Dr. Adrian RADU

FM.DI.210 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	Structura materiei, fizica atmosferei și Pământului, astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică,
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Activitate de cercetare							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Claudia Chilom							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Claudia Chilom							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DA
							Obligativitate2)	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care: curs	0	Seminar/laborator	8
3.2. Total ore pe semestru		din care: curs	0	seminar/laborator	8
Distribuția fondului de timp					Ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					2
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					4
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	16				
3.4. Total ore pe semestru	10				
	0				
3.5. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor din planul de învățământ din anii I, II și III
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/ proiectului	Laborator/Centru de cercetare

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. C2. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date C3. Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice. C4. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale în vederea optimizării diagnosticului și tratamentului medical. C5. Interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă. C6. Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologici, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat.
Competențe transversale	CT1 - Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată CT2 - Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. CT3 - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor fundamentale ale domeniului, familiarizarea cu aspectele specifice și integrarea într-o activitate concretă de cercetare
7.2. Obiectivele specifice	Înțelegerea aspectelor specifice fenomenelor, abilitatea de a opera cu acestea, dezvoltarea capacității de a lucra într-o echipă de cercetare mixtă, în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator. Dezvoltarea de abilități experimentale specifice domeniului.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
În acord cu tematica aleasă pentru desfășurarea practicii. Tematicile vor fi în acord cu subiecte de licență existente.	Activitate practică dirijată	
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
În acord cu tematica aleasă pentru desfășurarea practicii. Tematicile vor fi în acord cu subiecte de disertație existente.	Activitate practică dirijată	
Examinare (colocviu laborator)		2ore
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie: Se va specifica, particularizat, de către cadrul didactic coordonator.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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, 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 fizică, fizică medicală și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Evaluarea se face in conformitate cu Regulamentul de practica de cercetare al facultatii, pe baza unui caiet de practica pe care studentul il intocmeste, pe parcursul activitatii si a evaluarii cadrului coordonator de practica.	Verificare	0-100% (dupa caz)
10.6. Standard minim de performanță Înțelegerea corectă a conceptelor și fenomenelor, capacitatea de a opera cu ele și de a obține rezultate numerice corecte pe subiecte impuse.			
Obținerea noteii 5 Efectuarea tuturor activitatilor 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
05.09.2024

Data avizării în
departament
25.09.2024
.....

Director de departament
Conf. dr. Adrian RADU

Semnătura titularului disciplinei

Conf. dr. Claudia Chilom

FM.DI.211 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	Structura materiei, fizica atmosferei și Pământului, astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică,
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Activitate de elaborare a lucrării de disertație							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Claudia Chilom							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Claudia Chilom							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DA
							Obligativitate2)	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care: curs	0	Seminar/laborator	
3.2. Total ore pe semestru		din care: curs	0	seminar/laborator	
Distribuția fondului de timp					Ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					50
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					50
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					46
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual		14			
		6			
3.4. Total ore pe semestru		15			
		0			
3.5. Numărul de credite		6			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor din planul de învățământ din anii I, II și III
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/ proiectului	Laborator

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. C2. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date C3. Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice. C4. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale în vederea optimizării diagnosticului și tratamentului medical. C5. Interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă. C6. Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologici, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat.
Competențe transversale	CT1 - Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată CT2 - Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. CT3 - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor fundamentale ale domeniului, familiarizarea cu aspectele specifice și integrarea într-o activitate concretă de cercetare
7.2. Obiectivele specifice	Înțelegerea aspectelor specifice fenomenelor, abilitatea de a opera cu acestea, dezvoltarea capacității de a lucra într-o echipă de cercetare mixtă, în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator. Dezvoltarea de abilități experimentale specifice domeniului.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
În acord cu tematica aleasă pentru desfășurarea practicii. Tematicile vor fi în acord cu subiecte de licență existente.	Activitate practică dirijată	
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
În acord cu tematica aleasă pentru desfășurarea practicii. Tematicile vor fi în acord cu subiecte de disertație existente.	Activitate practică dirijată	
Examinare (colocviu laborator)		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie: Se va specifica, particularizat, de către cadrul didactic coordonator.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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, 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 fizică, fizică medicală și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema data; - Claritatea, coerenta si concizia expunerii	Verificare	0-100% (dupa caz)
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema data; - Interpretarea rezultatelor; - Claritatea, coerenta si concizia expunerii.	Verificare	0-100% (dupa caz)
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță Înțelegerea corectă a conceptelor și fenomenelor, capacitatea de a opera cu ele și de a obține rezultate numerice corecte pe subiecte impuse.			
Obținerea mediei 5 Efectuarea tuturor activitatilor 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			

Data completării
05.09.2024

Semnătura titularului disciplinei
Conf. dr. Claudia Chilom

Data avizării în departament
25.09.2024.....

Director de departament
Conf. dr. Adrian RADU

Discipline opționale

FM.DO.104.1 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	MODELAREA SISTEMELOR SI PROCESELOR BIOLOGICE							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Andrei Barborică							
2.3. Titularul activităților de laborator	Prof. Dr. Andrei Barborică							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate2)	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Laborator/Seminar	2
3.4. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	Laborator	28
Distribuția fondului de timp					Ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					35
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					35
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
3.4.4. Examinări					4
3.4.5. Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual	90				
3.8. Total ore pe semestru	150				
3.9. Numărul de credite	6				

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/ proiectului	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. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1.2. Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice fizicii medicale (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.) C1.3. Aplicarea principiilor și legilor fizicii în rezolvarea unor probleme teoretice sau practice ale sistemelor biologice. C2.3. Utilizarea calculatoarelor care asistă lucrările de laborator, pentru a derula experimentele și a achiziționa datele, în mod corect și compararea rezultatelor obținute cu date furnizate de literatura de specialitate. C5.4. Analiza critică a unui referat de specialitate, cu grad de dificultate mediu în domeniul bioingineriei.
Competențe transversale	CT1. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil, respectând legislația deontologiei specifice. CT2. Utilizarea surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională. Ct3. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea principiilor și metodelor de modelare ale proceselor biologice la diferite scale
7.2. Obiectivele specifice	Însușirea conceptelor fundamentale ale de modelare a proceselor biologice la nivel molecular, celular, de sistem și populațional. Aplicarea cunoștințelor teoretice și practice din fizica la modelarea proceselor ce au loc în celule, în țesutul viu. Modelarea dinamicii populaționale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	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	2-3 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 Conversația euristică	2-3 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 Conversația euristică	2 ore
Transmiterea informației: propagarea potențialului de acțiune, circuitul electric echivalent al axonului, ecuațiile "de cablu".	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Rețele neuronale. Propagarea semnalelor în arhitecturi de rețea bidimensionale și tridimensionale.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2-3 ore
Modelarea la nivel de sistem: organizarea funcțională a sistemelor neuronale, arii funcționale, cai de propagare/procesare a informației, structura	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația	5-6 ore

ierarhizată. Sisteme senzoriale versus sisteme motorii. Aspecte practice ale modelării sistemice: interfețe creier-mașină. Interfețe de intrare (senzoriale) și de ieșire (efectorii): aplicații în protezare.	Conversația euristică	
Modelarea la nivel de populație: dinamica sistemelor biologice, dinamica populațională: modelul logistic și Lotka–Volterra	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Bibliografie Eric R. Kandel, James H. Schwartz, and Thomas M. Jessell, Principles of Neural Science, 4th Ed, McGraw-Hill, 2000. Christopher P. Fall, Eric S. Marland, John M. Wagner and John J. Tyson (Ed.) Computational Cell Biology, Springer-Verlag, Berlin, 2002 Christof Koch, Biophysics of Computation: Information Processing in Single Neurons, Oxford University Press, New York, 1999 Eric Davalo and Patrick Naim, Neural Networks, Macmillan Education, London, 1991 Brauer F, Castillo-Chavez C. Mathematical Models in Population Biology and Epidemiology. Springer New York; 2001. ISBN 9780387989020. Alte articole din reviste de specialitate		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	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	4 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	4 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	4 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 membrana.	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	Activitate practică dirijată	4 ore

Lotka–Volterra pentru specii in competiție (prada-prădător)		
Bibliografie: Eric R. Kandel, James H. Schwartz, and Thomas M. Jessell, Principles of Neural Science, 4th Ed, McGraw-Hill, 2000. Christopher P. Fall, Eric S. Marland, John M. Wagner and John J. Tyson (Ed.) Computational Cell Biology, Springer-Verlag, Berlin, 2002 Christof Koch, Biophysics of Computation: Information Processing in Single Neurons, Oxford University Press, New York, 1999 Andrei Barborica, Principii și sisteme de măsurare a mărimilor fiziologice, Editura Universitatati București, 2000 Eric Davalo and Patrick Naim, Neural Networks, Macmillan Education, London, 1991 Brauer F, Castillo-Chavez C. Mathematical Models in Population Biology and Epidemiology. Springer New York; 2001..		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial norrmat in planul de invatamant]		Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 programele analitice ale unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul cursului și laboratorului este în parte in acord cu cursul “Modelling of Biological Systems” de la Linköping University, Suedia:
<https://liu.se/studieinfo/en/kurs/nbid31/ht-2019#>, <https://liu.se/studieinfo/en/kurs/nbid31/ht-2019/syllabus>

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor Capacitatea de exemplificare	Test de cunoștințe teoretice	40 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. 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 prin probă practică	60 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial norrmat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea notei 5 Efectuarea tuturor activitatilor 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 interpretareRezolvarea corectă a tuturor subiectelor

Data completării
5.09.2024

Semnătura titularului disciplinei

Prof. Dr. Andrei Barborica

Data avizării în
departament
25.09.2024
.....

Director de departament

Conf. Dr. Adrian Radu

FM.DO.104.2 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, Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Dinamică Moleculară							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Ana Nicoleta Bondar							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Prof. Dr. Ana Nicoleta Bondar							
2.5. Anul de studiu	2	2.6. Semestrul	4	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate2)	DO

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2/0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	28/0
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					25
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	65				
3.4. Total ore pe semestru	12				
	5				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Mecanică, Electricitate și magnetism, Modelarea sistemelor și proceselor biologice
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/ proiectului	- Sală cu dotări multimedia (videoproiector) - 3-4 calculatoare (minimum core I3) - OS Linux sau Windows

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Aplicarea legilor mecanicii clasice și a notiunilor de statistica pentru descrierea comportării cuasi-clasice a sistemelor moleculare Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor și proprietăților fizice ale sistemelor moleculare Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii Utilizarea unor pachete software specifice
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale, a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Familiarizarea studenților cu una dintre cele mai importante metode de simulare și analiza a dinamicii și proprietăților cuasiclasice a sistemelor atomice și moleculare.
7.2. Obiectivele specifice	Studiul principiilor dinamicii moleculare, al avantajelor și al principalelor limitări ale metodei. Studiul și proprietățile principalelor modele de energii potențiale utilizate în dinamica moleculară clasică. Familiarizarea studenților cu cele mai importante pachete software de dinamica moleculară utilizate pentru studiul sistemelor biologice.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Importanța modelării sistemelor moleculare	Expunere sistematică - prelegere.	2 ore
Domenii temporale și spațiale implicate în studiul sistemelor moleculare	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Dinamica moleculară – O metodă puternică, un laborator virtual	Expunere sistematică - prelegere.	2 ore
Scopurile dinamicii moleculare	Expunere sistematică – prelegere.	2 ore
Principiile dinamicii moleculare	Expunere sistematică – prelegere.	2 ore
Dinamica moleculară și ecuațiile mecanicii clasice	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Potențiale utilizate în dinamica moleculară clasică	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Algoritmi de integrare	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Termostate	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Prelucrarea rezultatelor și extragerea mărimilor fizice de interes	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	6 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		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Familiarizarea cu softul de vizualizare VMD	Activitate practică dirijată	4 ore
Utilizarea VMD pentru vizualizarea sistemelor molecu-	Activitate practică dirijată	4 ore

lare de interes în biofizică		
Utilizarea bazelor de date biomoleculare împreună cu VMD	Activitate practică dirijată	2 ore
Întelegerea reprezentării biomoleculelor în câmp de forțe aditiv	Activitate practică dirijată	2 ore
Familiarizarea cu softul de simulare NAMD	Activitate practică dirijată	6 ore
Inițializarea în simularea unor sisteme biomoleculare simple	Activitate practică dirijată	6 ore
Interpretarea și reprezentarea grafică a rezultatelor numerice	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie Humphrey, W., Dalke, A. and Schulten, K., VMD - Visual Molecular Dynamics, J. Molec. Graphics, 1996, vol. 14, pp. 33-38 VMD Documentation and Manuals http://www.ks.uiuc.edu/Research/vmd/ 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 NAMD Documentation and Manuals http://www.ks.uiuc.edu/Research/namd/		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schițării conținuturilor, a alegerii metodelor de predare-învățare, titularul disciplinei a consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (University of Illinois, Purdue University - School of Health Sciences, University of California). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizică și știința comportării sistemelor biomoleculare (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Întelegerea corectă a principiilor, modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen oral	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Utilizarea la nivel elementar pachetelor software NAMD, VMD și OpenBabel experimentale;	Proba practică	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea notei 5			

Participarea la toate lucrările de laborator și promovarea colocviului (cel puțin nota 5)
Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.
Obținerea notei 10:
Abilități, cunoștințe profund argumentate
Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor

Data completării
09.09.2024

Semnătura titularului de curs
Prof. Dr. Ana Nicoleta Bondar

Semnătura instructorului de
seminar/laborator
Prof. Dr. Ana Nicoleta Bondar

Data avizării în departa-
ment
25.09.2024

Director de departament,
Conf. Dr. Adrian Radu

FM.DO.105.1 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metrologie Medicala							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect.Dr.Octav Teodorescu							
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect.Dr.Octav Teodorescu							
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studiu	2	2.6. Semestrul	1	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate2)	DO

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2/0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	28/0
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					30
3.2.4.Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Mecanica Fizica, Fizica moleculara, Electricitate și magnetism, Electronica, 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/ proiectului	Sala dotata cu calculatoare pentru analiza datelor de masura si cu set-up-uri specifice metrologiei

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principiilor fizicii într-un context dat; identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor specifice metrologiei Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor de masurare Utilizarea unor instrumente software specifice
-------------------------	--

Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului.
-------------------------	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea proprietăților fizice ale sistemelor mezoscopice
7.2. Obiectivele specifice	Studiul incertitudinii de masurare. Descrierea modelelor metrologiei, în particular metrologiei medicale. Punerea în evidență la fiecare temă abordată a problemelor esențiale necesare înțelegerii fenomenelor care să permită studentului să-și formeze un mod de a gândi și dezvolta creativ problemele de soluționat.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere: istoric, importanta, noțiuni fundamentale;	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	1 ore
Elemente de statistica matematică aplicată la analiza rezultatelor măsurărilor;	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	3 ore
Zgomotul în sistemele de măsurare;	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Evaluarea incertitudinii de măsurare;	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Aspecte metrologice fundamentale: Procese de măsurare, Principii de măsurare, Metode de măsurare, Mijloace de măsurare, Etaloane, Erori de măsurare, Precizia măsurărilor, Acuratetea măsurărilor.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	8 ore
Metrologia fluidelor fiziologice	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Metrologia aparaturii medicale; Caracteristici metrologice relevante	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Metrologia materialelor de referință	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	1 ore
Asigurarea calitatii și standardizarea	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	1 ore
Probleme de etică metrologiei medicale.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	1 ore
Probleme deschise în metrologia medicală.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	1 ore
Bibliografie: Nicholas Bellamy, „Musculoskeletal Clinical Metrology”, Springer, 1993 Semyon G. Rabinovich, "Evaluating Measurement Accuracy", Springer, 2010 Alexius J. Hebra, "The Physics of Metrology", Springer, 2010 Franco Pavese, Alistair B. Forbes, "Data Modeling for Metrology and Testing in Measurement Science", Birkhäuser, 2009 Toru Yoshizawa, "Handbook of Optical Metrology", CRC Press Taylor & Francis 2009 Paolo Fornasini, "The Uncertainty in Physical Measurements", Springer, 2008 Horst Czichos, Tetsuya Saito, Leslie Smith (Eds.), Springer Handbook of Materials Measurement Methods, Springer 2006 D.S.Sivia, J. Skilling, „Data Analysis – A Bayesian Tutorial” Oxford Univ. Press 2006. Roy M. Howard, "Principles of Random Signal Analysis and Low Noise Design", Wiley 2002 Fridman, A.E., "The Quality of Measurements", Springer 2012;		

Horst Czichos, Tetsuya Saito, Leslie Smith „Springer Handbook of Metrology and Testing”, Springer 2011; Paul De Bièvre, Helmut Günzler „Traceability in Chemical Measurement”, Springer 2005;		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Evaluarea incertitudinii.	Rezolvare de probleme	8 ore
Etalonarea unui termometru medical	Activitate practică dirijată	4 ore
Verificarea metrologica a unui cantar medical	Activitate practică dirijată	4 ore
Masurarea concentrației prin spectrofotometrie de transmisie. Etalonarea sistemului de masura	Activitate practică dirijată	4 ore
Masurarea concentrației prin fluorescența. Etalonarea sistemului de masura.	Activitate practică dirijată	4 ore
Pulsoximetria	Activitate practică dirijată	2 ore
Masurarea tensiunii arteriale prin metoda oscilometrica	Activitate practică dirijată	2 ore
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie: Semyon G. Rabinovich, "Evaluating Measurement Accuracy", Springer, 2010 Alexius J. Hebra, "The Physics of Metrology", Springer, 2010 Franco Pavese, Alistair B. Forbes, "Data Modeling for Metrology and Testing in Measurement Science", Birkhäuser, 2009 Toru Yoshizawa, "Handbook of Optical Metrology", CRC Press Taylor & Francis 2009 Paolo Fornasini, "The Uncertainty in Physical Measurements", Springer, 2008 Horst Czichos, Tetsuya Saito, Leslie Smith (Eds.), Springer Handbook of Materials Measurement Methods, Springer 2006 Horst Czichos, Tetsuya Saito, Leslie Smith „Springer Handbook of Metrology and Testing”, Springer 2011; Paul De Bièvre, Helmut Günzler „Traceability in Chemical Measurement”, Springer 2005		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia prezentării; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris	50 %
10.5.1. Seminar			

10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator	50 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 Efectuarea tuturor activitatilor pe parcursul semestrului Obținerea notei 5 prin insumarea 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
4.09.2024

Semnătura titularului disciplinei

Lect.Dr.Octav Teodorescu

Data avizării în departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

FM.DO. 105.2 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, Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Genetică medicală, radiogenetică și teratologie							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.univ.dr. Marcela Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titulari activități de laborator	Conf.univ.dr. Marcela Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu							
2.5. Anul de studiu	1	2.6. Semestrul	1	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligatoritate2)	DO

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	din care: curs	1	Seminar/laborator	0/1
3.2. Total ore pe semestru	28	din care: curs	14	seminar/laborator	0/14
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					35
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	122				
3.5. Numărul de credite	6				

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/ proiectului	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 $\leq 0.1 \mu\text{S cm}^{-1}$); 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; 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 termostatăă (pentru preparare membrane celulare artificiale), BIOBLOCK SCIENTIFIC – Heildolph 94200; Microcentrifugă (pentru separare ADN, ARN, culturi celulare) WITEG; 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. miniPCR™ Lab miniPCR™ mini8 thermal cycler blueGel™ electrophoresis system with integrated transilluminator 3 micropipettes: 1-10 μL, 2-20 μL, 20-200 μL Consumables: micropipette tips, PCR tubes, microtubes, agarose, TBE buffer, DNA gel stain, and more. Spectrofotofluorimetru PERKIN-ELMER LS55 cuplat cu baie de apă termostatăă 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; bisturii; lamele pentru microscop; mojară 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. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Utilizarea noțiunilor fundamentale de fizică, informatică, biofizică și biochimie, în vederea documentării de specialitate; identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor specifice fizicii medicale Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologici, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat; Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii, chimiei și biologiei Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării sistemelor și proceselor materiei vii; Rezolvarea problemelor de fizică medicală în condiții impuse Efectuarea experimentelor de fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice; interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii medicale
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea noțiunilor fundamentale teoretice și practice de Genetică medicală, radiogenetică și teratologie, printr-o abordare inter- și multidisciplinară, cu punctarea anumitor aspecte biomedicale
7.2. Obiectivele specifice	Dobândirea unor informații despre: structura celulelor, diviziunea celulară, proprietățile biomoleculelor și interacțiunile dintre acestea ADN – biomoleculă informațională înțelegerea anumitor procese din lumea vie genetică medicală principiile geneticii moleculare radiobiologie, radiogenetică, efectul radiațiilor asupra materiei vii, mutagenезă, mecanisme de reparare a ADN, cancer, teratologie terapia genică Integrarea principiilor geneticii umane clasice cu genetica moleculară modernă. Înțelegerea afecțiunilor genetice, în scopul prevenției acestora. Punctarea la fiecare temă abordată a principalelor aspecte necesare înțelegerii proceselor din lumea vie, care să permită studentului să-și formeze un mod creativ de a gândi și soluționa diverse probleme. Valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în activitățile științifice.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Celula biologică și arhitectura sa; tipuri de celule; relații intercelulare. Acizii nucleici. Diviziunea celulară; apoptoza.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	2 ore
Scurtă introducere în genetică și genetică medicală (Noțiuni de genomică, transcriptomică și proteomică. Gena și genomul. Organizarea genetică procariotă. Organizarea genomică 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 mitocondrii în îmbătrânire.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	4 ore

Scurtă introducere în inginerie genetică. Organisme transgenice. Clonare. Polymerase Chain Reaction (PCR). Celule stem. Mutageneza. Mecanismele recombinării genetice. Bolile genetice. Aplicații ale ingineriei genetice.		
Noțiuni de 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. Teratologie. Teratogen. Toxicogenomică. Definiții. Exemple de agenți teratogeni. Radiațiile: agenți teratogeni cunoscuți. Boli induse de agenți teratogeni. 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	6 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: 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. 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. M. E. Barbinta-Patrascu, N. Badea, A. Meghea, Oxidative stress studies on plant DNA exposed to ozone, Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, 15 (5-6), 596 – 601, 2013. 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). “Preliminary results regarding the sunflower introgressions studies”, Patrascu, M. E., Iuoras, M., Cercet. Genet. Veget. și Anim., VI, p.117-122, 2000. “A marker genes collection and RAPD markers for recessive branching in sunflower”, Iuoras, M., Patrascu, M. E., Vasile, C., Soare, G., HELIA, 22 (30), 1999. “Methodological aspects on isolation and characterization of DNA from different genotypes of wheat, sunflower and maize”, Patrascu, M. E., Andrei, L., Vasile, C., Hagima, I., Cercet. Genet. Veget. și Anim., V, p.171-179, 1998. “The role of the concentration of the DNA as template in Polymerase Chain Reaction”, Patrascu, M. E., Probl. Genet. Teor. Aplic., vol.XXX (1-2), p. 135-140, 1998. Campbell. P.N., Smith A.D., 2004, Biochimie ilustrată, Editura Academiei, Bucuresti. Lodish S., 2003, Molecular Cell Biology, 5th Edition, CSHL Press, USA. Dinu V., Trutia E., Popa Cristea E., Popescu A., 1998, Biochimie Medicală, Editura Medicală, București. Stryer, L., 1995, Biochemistry, Academic Press, New York. Benga, G., Biologia moleculară a membranelor cu aplicații medicale, Editura Dacia (1979).		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	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.	1 oră
Observarea la microscopul optic a arhitecturii celulelor biologice normale și iradiate prin diverse metode (UV, ultrasunete)	Activitate practică dirijată	2 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	4 ore
Amplificarea in vitro a secvențelor de acizi nucleici prin PCR (Polymerase Chain Reaction) și evidențierea produșilor PCR prin electroforeză în gel de agaroză.	Activitate practică dirijată	5 ore
Studiul spectral al interacției ADN/lipozomi, ADN/AgNPs sau ADN/ agent terapeutic, în vederea unor aplicații biomedicale.	Activitate practică dirijată	2 ore
Bibliografie: Petrovic, S.; Bită, B.; Barbintă-Patrascu, M.-E. Nanoformulations in Pharmaceutical and Biomedical Applications: Green Perspectives. Int. J. Mol. Sci. 2024, 25(11), 5842. Petrovic, S.M.; Barbintă-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. Marcela-Elisabeta Barbintă-Patrascu, "Systems and Processes in Living Matter. Laboratory Handbook", Ed. Univ. of Bucharest, 2021. Marcela Elisabeta Barbintă-Patrascu, Biochimie: Îndrumar de laborator, Ed. Univ. București, 108 pag., ISBN 978-606-16-1009-9, 2018. 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. M. E. BARBINTA-PATRASCU, Biohybrids based on DNA and bio-inspired lipid membranes: design and characterization, Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications, 2019. M. E. Barbintă-Patrascu, N. Badea, A. Meghea, Oxidative stress studies on plant DNA exposed to ozone, Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, 15 (5-6), 596 – 601, 2013. “Liposomes. Biomembrane models”, authors: Marcela Elisabeta Barbintă Patrascu, Laura Tugulea, Ed. Univ. of Bucharest, 127 pages, ISBN 978-973-737-866-9, 2010.		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 & laboratoare medicale, în institute cu profil medical, în institute de cercetare în fizică, în firme de aparatură medicală și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare.	Examen scris	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. 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 mînuirii 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; -Evaluare continuă, finalizată prin colocviu de laborator.	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim 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
23.09.2024

Semnătura titularului de curs
Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta
Bărbîntă-Pătrașcu

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-
Pătrașcu

Data avizării în
departament

Director de departament
Conf. univ. dr. Adrian Radu

FM.DO.110.1 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	MEMBRANE NATURALE ȘI ARTIFICIALE. IMPLICAȚII ÎN PRACTICA MEDICALĂ							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Constantin Augustin Dan PISTOL							
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect. Dr. Constantin Augustin Dan PISTOL							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate2)	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: curs	2	laborator	1
3.4. Total ore pe semestru	42	din care: curs	28	laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					32
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					32
3.4.4. Examinări					4
3.4.5. Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual	10				
	4				
3.8. Total ore pe semestru	15				
	0				
3.9. Numărul de credite	6				

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

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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/ proiectului	Lucrări practice de laborator, utilizând aparatura de laborator: spectrofotometru de absorbție în UV-Vis, fluorimetru, spectrofotometru FT-IR, evaporator, pH-metru de laborator, balanță analitică, centrifuga, instrumentar de laborator

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. C3. Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice.
Competențe transversale	CT 3. Utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea noțiunilor fundamentale teoretice și practice folosite în domeniul transportului prin membrane.
7.2. Obiectivele specifice	Înșușirea principiilor și mecanismelor de transport al neelectrolitilor și electrolitilor prin membrane; Dobândirea cunoștințelor teoretice și practice legate de fenomenele de transport prin membranele biologice și artificiale; Formarea deprinderilor practice de studiere a permeabilității membranelor și a modificării fluidității membranelor

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Informatii fundamentale despre structura si functiile membranelor biologice	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Elemente de termodinamica de echilibru: potențiale chimice si activitati; echilibrul ionic transversal pe membrane; echilibrul chimic.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	6 ore
Difuzia libera: difuzia libera a neelectrolitilor (legile Fick).	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Difuzia libera: difuzia libera a electrolitilor (ecuatia de electrodifuzie- cazuri particulare).	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	4 ore
Difuzia facilitata: mecanismele canalelor si transportorilor; cinetica transportului facilitat; inhibarea transportului cu transportor.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	4 ore
Transportul activ (TA): clasificarea proceselor de transport activ; identificarea proceselor de transport activ	Metode expositive: 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 expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	4 ore
Transportul activ (TA): cinetica transportului activ (modele de transport scalar si vectorial).	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Bibliografie: W. D. Stein, Channels, Carriers and Pumps. An Introduction to Membrane Transport, Academic Press, 1990		

Principles and Models of Biological Transport, M. H. Friedman, Springer-Verlag, 1986 W. D. Stein, Channels, Carriers and Pumps. An Introduction to Membrane Transport, Academic Press, 1990 Hoppe, W., Lohmann, W., Markl, H., Ziegler, H., Biophysics, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1983 Lon J. Van Winkle, Biomembrane Transport, Academic Press, 1-st edition, 1999 Popescu, Fundamentele Biofizicii Medicale, Vol. I, Editura All, Bucuresti, 1994 Yasar Demirel, Nonequilibrium Thermodynamics, Second Edition: Transport and Rate Processes in Physical, Chemical and Biological Systems, Elsevier Science, 2-nd edition, 2007 Raicu, V., Popescu, A., Integrative Molecular and Cellular Biophysics, Springer-Verlag, Netherlands, 2008 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 Tosaka T., Kamiya K., Function Investigations and Applications of Membrane Proteins on Artificial Lipid Membranes., International Journal of Molecular Sciences, 2023		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Protectia muncii, impartirea pe grupe de lucru, prezentarea temelor de laborator	Activitate practica dirijata	1 ore
Studiul permeabilitatii ionice a membranelor celulare	Activitate practica dirijata	2 ore
Fabricarea unor membrane artificiale model - lipozomi	Activitate practica dirijata	2 ore
Caracterizarea spectroscopica a structurii unor membrane artificiale, adecvate pentru aplicații medicale	Activitate practica dirijata	2 ore
Incorporarea unor principii active din plante – vitamine, flavonoizi in membranele lipozomale	Activitate practica dirijata	2 ore
Studiul spectroscopic al efectului vitaminelor si flavonozilor asupra fluiditatii membranelor artificiale	Activitate practica dirijata	2 ore
Efectul colesterolului asupra fluiditatii membranelor artificiale		2 ore
Discutarea si predarea referatelor de laborator	Activitate practica dirijata	1 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. B. Zorilă, M.Cristea, M. Bacalum, C. G. Chilom, the influence of folic acid on the fluidity of DPPC liposomal membranes and the effect against normal and tumour cells, IBWAP 2018, Constanta, Romania 3. C. G. Chilom, B. Zorilă, M. Bacalum2, S. Stolyar, R. Yaroslavtsev, A. Kuklin, M.Bălășoiu, Characterization of ferrihydrite nanoparticles in interaction with liposomes and the effect against normal and tumour cells, IBWAP 2018, Constanta, Romania 4. 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 5. Tosaka T., Kamiya K., Function Investigations and Applications of Membrane Proteins on Artificial Lipid Membranes., International Journal of Molecular Sciences, 2023		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 (University of Kent, Anglia, www.kent.ac.uk/courses/modules/module/BI604#learning_outcomes). 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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor Capacitatea de exemplificare	Test de cunoștințe teoretice	60 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. 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	40 %
10.5.3. Proiect			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea notei 5 Efectuarea tuturor activitatilor pe parcursul semestrului Insumarea 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
16.09.2024

Semnătura titularului disciplinei
Lect. dr. Constantin PISTOL

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. dr. Adrian RADU

FM.DO.110.2 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Achiziția și procesarea semnalelor biomedicale							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Adrian Radu							
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Adrian Radu							
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studiu	1	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate2)	DO

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/1
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	14	seminar/laborator	0/14
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					34
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					30
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	10				
	4				
3.4. Total ore pe semestru	15				
	0				
3.5. Numărul 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, Limba Franceză, Limbaje de Programare de nivel înalt (MATLAB, Mathematica, C/C++); 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/ proiectului	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 comercială 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. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principiilor fizicii într-un context dat; identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor specifice metrologiei Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor de măsurare Utilizarea unor instrumente software specifice
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea domeniului achiziției și procesării de semnale, semnale analogice (liniare) și digitale (numerice) folosite în domeniul medical.
7.2. Obiectivele specifice	Înțelegerea conceptelor specifice procesării semnalelor biomedicale Utilizarea corectă a unor software și hardware pentru achiziționarea și procesarea semnalelor folosite în domeniul medical

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	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. Studii de caz. Exemple	2 ore
Noțiuni elementare de fiziologie. Potențiale de membrană, potențialul de repaus 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, shift-invariance, stabilitate, cauzalitate și staționaritate. Reprezentarea sistemelor și proceselor în domeniul spațial (temporal) și	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore

reprezentarea în domeniul spectral.		
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. Covarianțe, 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: Gonzalez R.C., and Woods R.E., Digital Image Processing Using MATLAB, Addison Wesley Publishing Company, Reading, Massachusetts, 2009. Murray J.D. and vanRyper W., Encyclopedia of Graphics File Formats, 1994 O'Reilly & Associates, Inc., USA, 1994. Bowers D. Medical Statistics from Scratch. 2nd ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 2008. Fielding A.H. Cluster and Classification Techniques for the Biosciences, 2007 Cambridge University Press. Ullsperger M. and Debener S., Eds., Simultaneous EEG and fMRI - Recording, Analysis, and Application. Oxford University Press, 2010.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații

Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	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 subgausiene, gausiene 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
Selectarea subspațiului propriu utilizând analiza exploratorie a datelor: analiza de componente independente (Independent Component Analysis – ICA) și analiza de clusters vagi (Fuzzy Cluster Analysis – FCA) a seriilor temporale EEG/MEG. Algoritmi consacrați: ICALAB (Brain Science Institute, Riken, Japan), FastICA (Technical University of Helsinki, Finland), EROICA (dipole modeling of independent data components using a spherical or boundary element head model). Usage of functions from the FieldTrip toolbox (Donders Center, University of Nijmegen. A) și dezvoltarea de abordări originale în MATLAB și/sau C++.	Activitate practică dirijată	2 ore
Analiza statistică spațio-temporală confirmatorie și exploratorie a datelor EEG utilizând pachetul de programe EEGLAB v13.0 (Swarz Center for Computational Neuroscience, San Diego, CA, U.S.A) sau versiuni superioare. Hărți topografice ale centrilor de activitate cere-	Activitate practică dirijată	2 ore

brală și activitatea electrică a creierului în paradigme vizuale, motorii, sau auditive în EEG. ICA identifies temporally independent signal sources in multi-channel EEG data as well as their pattern of projection to the scalp surface. These 'component maps' have been shown to be significantly more dipolar (or "dipole-like") than either the raw EEG or any average ERP at nearly any time point -- even though neither the locations of the electrodes nor the biophysics of volume propagation are taken into account by ICA (Delorme et al., ms. in preparation). Many independent EEG components have scalp maps that nearly perfectly match the projection of a single equivalent brain dipole. This finding is consistent with their presumed generation via partial synchrony of local field potential (LFP) processes within a connected domain or patch of cortex.		
Medii complexe software de analiză statistică, prelucrare grafică și vizualizare a datelor neurologice. SPM8 (Statistical Parametric Mapping) dezvoltat de Wellcome Department of Imaging Neuroscience, UCL, UK., Structura anatomică a creierului uman: Atlasul Talairach și Pick-Atlas (The Functional MRI Laboratory, Wake Forest University, School of Medicine).	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
Studiul comparativ al metodelor de analiză exploratorie consacrate: PCA (Principal Component Analysis), ICA (Independendnt Component Analysis) și FCA (Fuzzy Cluster Analysis) public și comercial.	Activitate practică dirijată	2 ore
Proiectarea filtrelor digitale. Transformata z și funcția de transfer digital. Filtre FIR și filtre IIF. Spectrul de putere.	Activitate practică dirijată	2 ore
Analiza spectrală a sistemelor și proceselor bio. Metode parametrice (ecuațiile Yuke-Walker) și metode nonparametrice (eigen analysis frequency estimation).	Activitate practică dirijată	2 ore
Validarea statistică a reducerii dimensionalității spațiului seriilor temporale funcționale la subspații de dimensiuni mai mici impuse de structura statistică a datelor prin analiza de componente independente ICA: reeșantionarea statistică cu bootstrap, metode complementare de analiză statistică și probe fiziologice.	Activitate practică dirijată	2 ore
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial norrmat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie: Proakis J.G. and Manolakis D.G., Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications. 4th edition, Prentice Hall, 2006. Oppenheim, A.V. and Schafer, R.W. Discrete-Time Signal Processing. 2nd edition, Prentice-Hall, 1999. Mutihac R., Procesarea Digitală de Imagini, Editura Universității din București, ISBN: 973-575-491-6, București, 2001.		

Lyons R.G., Understanding Digital Signal Processing. 3rd edition, Prentice Hall, 2010.
 Mutihac L. and Mutihac R., Advanced Data Analysis in Chemometrics, Editura Universității din București, ISBN 978-973-737-585-8, București 2008.
 Pratt W.K., Digital Image Processing, John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, 1978.
 Semmlow J.L., Biosignal and Medical Image Processing, CRC Press, 2009.
 Dayan P. and Abbott L.F., Theoretical Neuroscience - Computational and Mathematical Modeling of Neural Systems. The MIT Press, 2001.
 Proakis J.G. and Ingle V.K., Digital Signal Processing with MATLAB. Pearson Prentice Hall, 2007.

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia prezentării; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris	50 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator	50 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea notei 5 Efectuarea tuturor activităților pe parcursul semestrului Insumarea 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
7.09.2024

Semnătura titularului dC dr. Adrian
Conf. dr. Adrian Radu

Semnătura titularului disciplinei
Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în departament
25.09.2024

Director de departament
Conf.dr. Adrian Radu

FM.DO.111.1 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	ELECTROFIZIOLOGIE							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Andrei BARBORICA							
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect. Dr. Constantin Augustin Dan PISTOL							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1) Obligativitate2)	DS DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: curs	2	Laborator/Seminar	1
3.4. Total ore pe semestru	42	din care: curs	28	Laborator	14
Distribuția fondului de timp					Ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					40
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					32
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					32
3.4.4. Examinări					4
3.4.5. Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual	10				
	4				
3.8. Total ore pe semestru	15				
	0				
3.9. Numărul de credite	6				

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 (videoproector), Power Point Note de curs, prezentări în format ppt Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laptop, Videoproector, 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. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1.2. Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice fizicii medicale (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.) C1.3. Aplicarea principiilor și legilor fizicii în rezolvarea unor probleme teoretice sau practice ale sistemele biologice. C2.3. Utilizarea calculatoarelor care asistă lucrările de laborator, pentru a derula experimentele și a achiziționa datele, în mod corect și compararea rezultatelor obținute cu date furnizate de literatura de specialitate. C5.4. Analiza critică a unui referat de specialitate, cu grad de dificultate mediu în domeniul bioingineriei.
Competențe transversale	CT1. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil, respectând legislația deontologiei specifice. CT2. Utilizarea surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională. Ct3. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Insusirea tehnicilor de analiza a semnalelor electrofiziologice si de stimulare electrica.
7.2. Obiectivele specifice	Insusirea conceptelor fundamentale care stau la baza studiului proprietatilor electrice ale celulelor si tesutului viu. Aplicarea cunostintelor teoretice si practice din fizica la analiza datelor electrofiziologice si la stimularea electrica a celulelor si tesutului viu.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere în electrofiziologie. Semnale electrofiziologice și instrumente de înregistrare specifice. Originile semnalelor electrofiziologice.	Metode expositive: 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 expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	4 ore
Prelucrarea analogică (amplificarea, filtrarea) marimilor electrice. Etaje de intrare și condiționare primară a semnalului. Conversia analog-numerică a semnalelor. Prelucrarea numerică a semnalelor.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2-3 ore
Elemente de analiză spectrală. Analiza Fourier a semnalelor continue în timp. Definiții, proprietăți, aplicații. Analiza Fourier a semnalelor discrete.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	4 ore
Teorema eșantionării. Efectul funcțiilor fereastră asupra spectrului semnalelor.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Analiza wavelet a semnalelor neperiodice. Analiza de corelație.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Algoritmi specifici analizei diferitelor semnale electrofiziologice: EEG, EKG, EMG. Harti frecvență-timp, metode de localizarea a surselor de semnal.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2-3 ore

Stimularea electrica directa a tesutului nervos. Stimularea cerebrala profunda pentru tratamentul tulburarilor neuromotorii si al altor afectiuni	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2-3 ore
Stimularea intracerebrala pentru cartografiere functionala (a cortexului elocvent) si pentru localizarea focarelor epileptice in electrocorticografie si stereoencefalografie. Analiza raspunsului evocat de stimularea electrica.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	3-4 ore
Studiul conectivitatii creierului uman prin analiza raspunsurilor evocate de stimularea electrica cu puls individual (SPES) si cu pulsuri repetitive de frecventa ridicata (40-50 Hz)	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	3-4 ore
Bibliografie Eric R. Kandel, James H. Schwartz, and Thomas M. Jessell, Principles of Neural Science, 4th Ed, McGraw-Hill, 2000. 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 A. Barborică, Principii și sisteme de măsurare a mărimilor fiziologice, Editura Universității, Bucuresti, 2000. P. Borza, I. Matlac, Mihail D.Nicu, Aparatură Biomedicală, Editura Tehnică, București 1996. J. D. Bronzino (ed.), The Biomedical Engineering Handbook, CRC Press, IEEE Press, 1995. L. A. Geddes, L. E. Baker (ed.), Principles of Applied Biomedical Instrumentation, John Wiley, New York, 1989. Chauvel P., The Voyage of SEEG, Journal of Clinical Neurophysiology, 2024		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Protectia muncii, impartirea pe grupe de lucru, prezentarea temelor de laborator	Activitate practică dirijată	1 ora
Potentialul de actiune al neuronilor; parametrii caracteristici; metode elementare de discriminare a potentialelor de actiune generate de neuroni simultan in inregistrari extracelulare; exemplificare pe semnale inregistrate pe subiecti umani.	Activitate practică dirijată	2 ore
Crearea de sarcini (task-uri) cognitive vizuale utilizand pachete software Matlab.	Activitate practică dirijată	2 ore
Crearea de sarcini (task-uri) cognitive auditive utilizand pachete software Matlab.	Activitate practică dirijată	2 ore
Crearea de sarcini cognitive (task-uri) cognitive vizuale si auditive utilizand software-ul E-Prime	Activitate practică dirijată	2 ore
Analiza de potentiale evocate (ERP), utilizand software-ul Matlab, a datelor electroencefalografice colectate in timpul rularii unor sarcini (task-uri) cognitive.	Activitate practică dirijată	2 ore
Analiza de potentiale evocate (ERP), utilizand software-ul Cartool, a datelor electroencefalografice colectate in timpul rularii unor sarcini (task-uri) cognitive.	Activitate practică dirijată	2 ore
Colocviu de laborator	Activitate practică dirijată	1 ora
Bibliografie: Eric R. Kandel, James H. Schwartz, and Thomas M. Jessell, Principles of Neural Science, 4th Ed, McGraw-Hill, 2000.		

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 Galloway GM, Nuwer MR, Lopez JR, Zamel KM. Intraoperative Neurophysiologic Monitoring. Cambridge University Press; 2010. L. A. Geddes, L. E. Baker (ed.), Principles of Applied Biomedical Instrumentation, John Wiley, New York, 1989. A. Barborică, Principii și sisteme de măsurare a mărimilor fiziologice, Editura Universității, București, 2000. Chauvel P., The Voyage of SEEG, Journal of Clinical Neurophysiology, 2024		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]		Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 programe analitice ale unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul cursului și laboratorului este în parte în acord cu cursul "Essentials of Neurophysiology: from neurons to circuits to behaviours" de la University of Oslo (<https://www.uio.no/studier/emner/medisin/med/MEDFL5150/index.html>) și cu cursul "Electrophysiology and Bioelectricity of Tissues" (<https://www.bme.utah.edu/education/course-list/?op=syllabus&sylID=49#/sylID-51>)

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor Capacitatea de exemplificare	Test de cunoștințe teoretice	60 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. 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 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 - Prezenta 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
16.09.2024

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament

Conf. Dr. Adrian RADU

Semnătura titularului disciplinei

Prof. Dr. Andrei BARBORICA

FM.DO.111.2 FM Bioinformatică 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	ELEMENTE DE BIOINFORMATICĂ							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Ana-Nicoleta BONDAR							
2.3. Titularul activităților de laborator	Prof. Dr. Ana-Nicoleta BONDAR							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate2)	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: curs	2	laborator	1
3.4. Total ore pe semestru	42	din care: curs	28	laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					40
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					24
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					40
3.4.4. Examinări					4
3.4.5. Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual	104				
3.8. Total ore pe semestru	150				
3.9. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

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/ proiectului	Laptop, Videoproiector, prezentări în Power point, Lucrări practice interactive, utilizând interfețele web de pe website-ul cursului

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C2. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. C2.1. Identificarea modului de utilizare a noțiunilor de bază IT (algoritmi, limbaje de programare, software specific, modelare numerică) în studiul fizicii. C2.3. Utilizarea computerelor pentru controlul unor experimente sau procese și pentru achiziția de date. C2.5 Dezvoltarea algoritmilor de complexitate medie pentru automatizarea și vizualizarea unor procese, achiziția, prelucrarea și interpretarea datelor.
Competențe transversale	CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea conceptelor și algoritmilor specifici bioinformaticii și utilizarea acestora la analiza secvențelor proteice.
7.2. Obiectivele specifice	Cunoașterea principalelor aplicații software puse la dispoziție de principalele baze de date biologice Utilizarea acestor aplicații pentru a face comparații eficiente privind secvențele proteice atât local cât și global, precum și utilizarea instrumentelor software specifice ce folosesc alinierea secvențelor multiple.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
1. Obiectul bioinformaticii. Locul bioinformaticii în contextul științelor interdisciplinare. Scurt istoric al domeniului. Prezentarea resurselor online asociate cursului.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
2. Noțiuni 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. Mutatii ale amino acizilor și folosirea metodelor de bioinformatică pentru identificarea mutațiilor.	Expunere sistematică - prelegere. Film scurt explicativ, Exemple	2 ore
4. Proteine: de la secvența de amino acizi la structură, funcție, și aplicații în medicină, efectele mutațiilor asupra funcției proteinelor.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple online	2 ore
5. Algoritmi de analiză a secvențelor de proteină. Topologia unei proteine. Algoritmi de analiză a topologiilor de proteine.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
6. Algoritmi de generare a structurilor de proteine prin homology modeling.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
7. Scoring functions pentru validarea corectitudinii modelelor de structuri de proteine generate prin homology modeling. Comparații între teorie și experiment	Expunere sistematică prelegere. Filme scurte. Exemple	2 ore
8. Vizualizarea structurilor moleculare. Introducere în analiza structurilor de proteine: folosirea programelor Visual Molecular Dynamics și Chimera.	Expunere sistematică - prelegere. Filme scurte. Exemple.	2 ore
9. Baze de date relaționale. Noțiuni fundamentale. Baze de date publice pentru secvențe de nucleotide și aminoacizi. Programe folosite la compararea secvențelor: BLAST, FASTA, HMMER, Formatul FASTA; BLAST – Exemplu de căutare, Raportările BLAST. Exemple.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
10. Metodologii de estimare a sarcinii electrice aproximative a unei secvențe de proteină. Interacțiuni electrostatice între proteine și între proteine și liganzi. Importanța interacțiunilor electrostatice între liganzi și	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore

proteine pentru aplicații bio-medicale.		
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		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Aplicații practice pe calculator pentru inspecția structurilor moleculare de acizi nucleici și amino acizi. Introducere în folosirea programului Visual Molecular Dynamics. Exemple.	Expunere scurta. Conversatii Activitate practica dirijata	2 ore
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	2 ore
Accesarea bazei de date UniProt pentru secvențe de proteine. Descarcarea secvențelor de proteină în format fasta.	Activitate practica dirijata	2 ore
Introducere în programul Clustal Omega pentru alinierea secvențelor de amino acizi a mai multor proteine.	Activitate practica dirijata	2 ore
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
Accesarea bazelor de date publice pentru secvențe de nucleotide și aminoacizi. Compararea secvențelor folosind BLAST, FASTA, HMMER	Activitate practica dirijata	2 ore
Generarea pe calculator, folosind homology modeling, a unei structuri de GPCR. Inspecția structurii proteinei folosind VMD și Chimera	Activitate practica dirijata	2 ore
Perspectivelor utilizării cunostintelor din domeniul bioinformaticii în practica clinică.	Expunere scurta. Conversatii, Activitate practica dirijata	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		

8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 programele analitice ale unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul cursului și laboratorului este în acord 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=YWTa9HOz5vig51gUVqZ5v88QnL8n5xYqNqRrrrd&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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor Capacitatea de exemplificare	Test de cunoștințe teoretice	60 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. 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 prin probă practică	40 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat] in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim 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
5.09.2024

Data avizării în
departament
25.09.2024

.....

Semnătura titularului disciplinei

Prof. dr. Ana-Nicoleta Bondar

Director de departament

Conf. dr. Adrian RADU

FM.DO.205.1Metrologie 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metrologie Medicala							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect.Dr.Octav Teodorescu							
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect.Dr.Octav Teodorescu							
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studiu	2	2.6. Semestrul	1	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate2)	DO

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2/0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	28/0
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					30
3.2.4.Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Mecanica Fizica, Fizica moleculara, Electricitate și magnetism, Electronica, 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/ proiectului	Sala dotata cu calculatoare pentru analiza datelor de masura si cu set-up-uri specifice metrologiei

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principiilor fizicii într-un context dat; identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor specifice metrologiei Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor de masurare Utilizarea unor instrumente software specifice
-------------------------	--

Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului.
-------------------------	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea proprietăților fizice ale sistemelor mezoscopice
7.2. Obiectivele specifice	Studiul incertitudinii de masurare. Descrierea modelelor metrologiei, în particular metrologiei medicale. Punerea în evidență la fiecare temă abordată a problemelor esențiale necesare înțelegerii fenomenelor care să permită studentului să-și formeze un mod de a gândi și dezvolta creativ problemele de soluționat.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere: istoric, importanta, notiuni fundamentale;	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	1 ore
Elemente de statistica matematică aplicată la analiza rezultatelor măsurărilor;	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	3 ore
Zgomotul în sistemele de măsurare;	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Evaluarea incertitudinii de măsurare;	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Aspecte metrologice fundamentale: Procese de măsurare, Principii de măsurare, Metode de măsurare, Mijloace de măsurare, Etaloane, Erori de măsurare, Precizia măsurărilor, Acuratetea măsurărilor.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	8 ore
Metrologia fluidelor fiziologice	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Metrologia aparaturii medicale; Caracteristici metrologice relevante	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Metrologia materialelor de referință	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	1 ore
Asigurarea calitatii și standardizarea	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	1 ore
Probleme de etică metrologiei medicale.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	1 ore
Probleme deschise în metrologia medicală.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	1 ore
Bibliografie: Semyon G. Rabinovich, "Evaluating Measurement Accuracy", Springer, 2010 Alexius J. Hebra, "The Physics of Metrology", Springer, 2010 Franco Pavese, Alistair B. Forbes, "Data Modeling for Metrology and Testing in Measurement Science", Birkhäuser, 2009 Toru Yoshizawa, "Handbook of Optical Metrology", CRC Press Taylor & Francis 2009 Paolo Fornasini, "The Uncertainty in Physical Measurements", Springer, 2008 Horst Czichos, Tetsuya Saito, Leslie Smith (Eds.), Springer Handbook of Materials Measurement Methods, Springer 2006 D.S.Sivia, J. Skilling, „Data Analysis – A Bayesian Tutorial” Oxford Univ. Press 2006. Roy M. Howard, "Principles of Random Signal Analysis and Low Noise Design", Wiley 2002 Fridman, A.E., "The Quality of Measurements", Springer 2012; Horst Czichos, Tetsuya Saito, Leslie Smith „Springer Handbook of Metrology and Testing”, Springer 2011; Paul De Bièvre, Helmut Günzler „Traceability in Chemical Measurement”, Springer 2005;		

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Evaluarea incertitudinii.	Rezolvare de probleme	8 ore
Etalonarea unui termometru medical	Activitate practică dirijată	4 ore
Verificarea metrologica a unui cantar medical	Activitate practică dirijată	4 ore
Masurarea concentratiei prin spectrofotometrie de transmisie. Etalonarea sistemului de masura	Activitate practică dirijată	4 ore
Masurarea concetratiei prin fluorescenta. Etalonarea sistemului de masura.	Activitate practică dirijată	4 ore
Pulsoximetria	Activitate practică dirijată	2 ore
Masurarea tensiunii arteriale prin metoda oscilometrica	Activitate practică dirijată	2 ore
Bibliografie:		
Semyon G. Rabinovich, "Evaluating Measurement Accuracy", Springer, 2010		
Alexius J. Hebra, "The Physics of Metrology", Springer, 2010		
Franco Pavese, Alistair B. Forbes, "Data Modeling for Metrology and Testing in Measurement Science", Birkhäuser, 2009		
Toru Yoshizawa, "Handbook of Optical Metrology", CRC Press Taylor & Francis 2009		
Paolo Fornasini, "The Uncertainty in Physical Measurements", Springer, 2008		
Horst Czichos, Tetsuya Saito, Leslie Smith „Springer Handbook of Metrology and Testing”, Springer 2011;		
Paul De Bièvre, Helmut Günzler „Traceability in Chemical Measurement”, Springer 2005		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
Semyon G. Rabinovich, "Evaluating Measurement Accuracy", Springer, 2010		
Alexius J. Hebra, "The Physics of Metrology", Springer, 2010		
Franco Pavese, Alistair B. Forbes, "Data Modeling for Metrology and Testing in Measurement Science", Birkhäuser, 2009		
Toru Yoshizawa, "Handbook of Optical Metrology", CRC Press Taylor & Francis 2009		
Paolo Fornasini, "The Uncertainty in Physical Measurements", Springer, 2008		
Horst Czichos, Tetsuya Saito, Leslie Smith „Springer Handbook of Metrology and Testing”, Springer 2011;		
Paul De Bièvre, Helmut Günzler „Traceability in Chemical Measurement”, Springer 2005		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia prezentării; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris	50 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator	50 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial			

norrmat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea notei 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
5.09.2024

Semnătura titularului disciplinei

Lect.Dr.Octav Teodorescu

Data avizării în departament
25.09.2024

Director de departament

Conf. dr.Adrian Radu

FM.DO.205.2 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, Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Genetică medicală, radiogenetică și teratologie							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.univ.dr. Marcela Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titulari activități de laborator	Conf.univ.dr.. Marcela Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu							
2.5. Anul de studiu	2	2.6. Semestrul	1	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate2)	DO

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	0/28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					35
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

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/ proiectului	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 $\leq 0.1 \mu\text{S cm}^{-1}$); 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; 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; Microcentrifugă (pentru separare ADN, ARN, culturi celulare) WITEG; 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., miniPCR™ Lab, miniPCR™ mini8 thermal cycler, blueGel™ electrophoresis system with integrated transilluminator, 3 micropipettes: 1-10 μL, 2-20 μL, 20-200 μL 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; magneți 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. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Utilizarea noțiunilor fundamentale de fizică, informatică, biofizică și biochimie, în vederea documentării de specialitate; identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor specifice fizicii medicale Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologici, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat; Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii, chimiei și biologiei Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării sistemelor și proceselor materiei vii; Rezolvarea problemelor de fizică medicală în condiții impuse Efectuarea experimentelor de fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice; interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii medicale
-------------------------	--

Competențe transversale	Utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată
-------------------------	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea noțiunilor fundamentale teoretice și practice de Genetică medicală, radiogenetică și teratologie, printr-o abordare inter- și multidisciplinară, cu punctarea anumitor aspecte biomedicale
7.2. Obiectivele specifice	Dobândirea unor informații despre: structura celulelor, diviziunea celulară, proprietățile biomoleculelor și interacțiunile dintre acestea ADN – biomoleculă informațională înțelegerea anumitor procese din lumea vie genetică medicală principiile geneticii moleculare radiobiologie, radiogenetică, efectul radiațiilor asupra materiei vii, mutagenză, mecanisme de reparare a ADN, cancer, teratologie terapia genică Integrarea principiilor geneticii umane clasice cu genetica moleculară modernă. Înțelegerea afecțiunilor genetice, în scopul prevenției acestora. Punctarea la fiecare temă abordată a principalelor aspecte necesare înțelegerii proceselor din lumea vie, care să permită studentului să-și formeze un mod creativ de a gândi și soluționa diverse probleme. Valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în activitățile științifice.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Noțiuni recapitulative. Celula biologică și arhitectura sa; tipuri de celule; relații intercelulare. Biomoleculele. Acizii nucleici: clasificare, structură, proprietăți. ADN – biomoleculă informațională. Nucleul celular: organizarea chimică și biochimică; cromatina și cromozomii; cromozomii eucariotelor și procariotelor - comparație. Diviziunea celulară; apoptoza; cancerul.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	5 ore
Scurtă introducere în genetică și genetică medicală. Definiții. Noțiuni de genomică, transcriptomică și proteomică. Gena și genomul. Organizarea genetică procariotă. Organizarea genomică eucariotă. Genomul uman. Mecanismele moleculare ale stocării și transmiterii informației genetice (Codul genetic universal; Fluxul informației genetice; Transcripția și Translația informației genetice; Biosinteza proteinelor; Reglajul genetic; Replicarea ADN). The Human Genome Project. Ereditatea; bolile ereditare. Informații privind genetica mitocondrială la om: codul genetic mitocondrial; fosforilarea oxidativă; rolul mitocondrii în îmbătrânire. Scurtă introducere în inginerie genetică. Organisme transgenice. Clonare. Enzime de restricție. Polymerase Chain Reaction (PCR). Celule stem. Mutagenza. Mecanismele recombinării genetice. ADN recombinant. Bolile genetice. Aplicații ale ingineriei genetice. Markerii moleculari.	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	10 ore
Noțiuni de radiogenetică. Definiție. Tipuri de radiații și	Prezentare interactivă.	10 ore

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. Teratologie. Teratogen. Toxicogenomică. Definiții. Exemple de agenți teratogeni. Radiațiile: agenți teratogeni cunoscuți. Boli induse de agenții teratogeni. Cancerul – aspecte clinice și științifice. Oncogeneza; Radioterapia; Strategii terapeutice medicale moderne pentru tratarea cancerului/ eradicarea tumorilor maligne: Cyberknife; Gammaknife™; Stereotactic Radiotherapy and Radiosurgery, Stereotactic Body Radiotherapy; Intensity Modulated Radiotherapy; Tomotherapy™; Terapia genică (vectori virali și nonvirali); BioNanofizică; ADN și proteinele ca drug delivery systems (DDS); Hipertermia; Nanomateriale plasmonice; Photodynamic Therapy.	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	
DNA Nanotechnology – aplicații în medicină	Prezentare interactivă. Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Exemple. Conversații	3 ore
Bibliografie: 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. 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. M. E. Barbinta-Patrascu, N. Badea, A. Meghea, Oxidative stress studies on plant DNA exposed to ozone, Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, 15 (5-6), 596 – 601, 2013. 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). “Preliminary results regarding the sunflower introgressions studies”, Patrascu, M. E., Iuoras, M., Cercet. Genet. Veget. și Anim., VI, p.117-122, 2000. “A marker genes collection and RAPD markers for recessive branching in sunflower”, Iuoras, M., Patrascu, M. E., Vasile, C., Soare, G., HELIA, 22 (30), 1999. “Methodological aspects on isolation and characterization of DNA from different genotypes of wheat, sunflower and maize”, Patrascu, M. E., Andrei, L., Vasile, C., Hagima, I., Cercet. Genet. Veget. și Anim., V, p.171-179, 1998. “The role of the concentration of the DNA as template in Polymerase Chain Reaction”, Patrascu, M. E., Probl. Genet. Teor. Aplic., vol.XXX (1-2), p. 135-140, 1998. Campbell. P.N., Smith A.D., 2004, Biochimie ilustrată, Editura Academiei, Bucuresti. Lodish S., 2003, Molecular Cell Biology, 5th Edition, CSHL Press, USA. Dinu V., Trutia E., Popa Cristea E., Popescu A., 1998, Biochimie Medicală, Editura Medicală, București. Stryer, L., 1995, Biochemistry, Academic Press, New York. Benga, G., Biologia moleculară a membranelor cu aplicații medicale, Editura Dacia (1979).		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă privind	Prezentare interactivă.	2 ore

activitățile din laborator.	Prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale. Expunere. Conversații. Exemple.	
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	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.	Activitate practică dirijată	8 ore
Studiul spectral al interacției ADN/lipozomi, ADN/AgNPs sau ADN/ agent terapeutic, în vederea unor aplicații biomedicale.	Activitate practică dirijată	4 ore
Rezolvarea unor probleme și teste de genetică	Expunere. Conversații. Exemple. Aplicații. Rezolvare de probleme	2 ore
Bibliografie: Petrovic, S.; Bită, B.; Barbintă-Patrascu, M.-E. Nanoformulations in Pharmaceutical and Biomedical Applications: Green Perspectives. Int. J. Mol. Sci. 2024, 25(11), 5842. Petrovic, S.M.; Barbintă-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. Marcela-Elisabeta Barbintă-Patrascu, "Systems and Processes in Living Matter. Laboratory Handbook", Ed. Univ. of Bucharest, 2021. Marcela Elisabeta Barbintă-Patrascu, Biochimie: Îndrumar de laborator, Ed. Univ. București, 108 pag., ISBN 978-606-16-1009-9, 2018. 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. M. E. BARBINTA-PATRASCU, Biohybrids based on DNA and bio-inspired lipid membranes: design and characterization, Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications, 2019. M. E. Barbintă-Patrascu, N. Badea, A. Meghea, Oxidative stress studies on plant DNA exposed to ozone, Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, 15 (5-6), 596 – 601, 2013. “Liposomes. Biomembrane models”, authors: Marcela Elisabeta Barbintă Patrascu, Laura Tugulea, Ed. Univ. of Bucharest, 127 pages, ISBN 978-973-737-866-9, 2010.		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 & laboratoare medicale, în institute cu profil medical, în institute de cercetare în fizică, în firme de aparatură medicală și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare.	Examen scris	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. 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 mînuirii 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; -Evaluare continuă, finalizată prin colocviu de laborator.	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim 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
23.09.2024

Semnătura titularului de curs
Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta
Bărbîntă-Pătrașcu

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu

Data avizării în departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. univ. dr. Adrian Radu

FM.DO.212.1 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	MEMBRANE NATURALE ȘI ARTIFICIALE. IMPLICAȚII ÎN PRACTICA MEDICALĂ							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Constantin Augustin Dan PISTOL							
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect. Dr. Constantin Augustin Dan PISTOL							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate2)	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	laborator	2
3.4. Total ore pe semestru	40	din care: curs	20	laborator	20
Distribuția fondului de timp					ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					26
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					25
3.4.4. Examinări					4
3.4.5. Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual	81				
3.8. Total ore pe semestru	12				
	5				
3.9. Numărul de credite	5				

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

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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/ proiectului	Lucrări practice de laborator, utilizând aparatura de laborator: spectrofotometru de absorbție în UV-Vis, fluorimetru, spectrofotometru FT-IR, evaporator, pH-metru de laborator, balanță analitică, centrifuga, instrumentar de laborator

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. C3. Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice.
-------------------------	--

Competențe transversale	CT 3. Utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.
-------------------------	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea noțiunilor fundamentale teoretice și practice folosite în domeniul transportului prin membrane.
7.2. Obiectivele specifice	Înșușirea principiilor și mecanismelor de transport al neelectrolitilor și electrolitilor prin membrane; Dobândirea cunoștințelor teoretice și practice legate de fenomenele de transport prin membranele biologice și artificiale; Formarea deprinderilor practice de studiere a permeabilității membranelor și a modificării fluidității membranelor

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Informații fundamentale despre structura și funcțiile membranelor biologice	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Elemente de termodinamica de echilibru: potențiale chimice și activități; echilibrul ionic transversal pe membrane; echilibrul chimic.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	4 ore
Difuzia liberă: difuzia liberă a neelectrolitilor (legile Fick).	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Difuzia liberă: difuzia liberă a electrolitilor (ecuația de electrodifuzie- cazuri particulare).	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Difuzia facilitată: mecanismele canalelor și transportorilor; cinetica transportului facilitat; inhibarea transportului cu transportor.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Transportul activ (TA): clasificarea proceselor de transport activ; identificarea proceselor de transport activ	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Transportul activ (TA): mecanisme de transport activ (TA scalar, TA scalar primar, TA scalar secundar, TA vectorial)	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	4 ore
Transportul activ (TA): cinetica transportului activ (modele de transport scalar și vectorial).	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Bibliografie: W. D. Stein, Channels, Carriers and Pumps. An Introduction to Membrane Transport, Academic Press, 1990 Principles and Models of Biological Transport, M. H. Friedman, Springer-Verlag, 1986 W. D. Stein, Channels, Carriers and Pumps. An Introduction to Membrane Transport, Academic Press, 1990 Hoppe, W., Lohmann, W., Markl, H., Ziegler, H., Biophysics, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1983 Lon J. Van Winkle, Biomembrane Transport, Academic Press, 1-st edition, 1999 Popescu, Fundamentele Biofizicii Medicale, Vol. I, Editura All, București, 1994 Yasar Demirel, Nonequilibrium Thermodynamics, Second Edition: Transport and Rate Processes in Physical, Chemical and Biological Systems, Elsevier Science, 2-nd edition, 2007 Raicu, V., Popescu, A., Integrative Molecular and Cellular Biophysics, Springer-Verlag, Netherlands, 2008 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 Tosaka T., Kamiya K., Function Investigations and Applications of Membrane Proteins on Artificial Lipid Membranes., International Journal of Molecular Sciences, 2023		

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Protectia muncii, impartirea pe grupe de lucru, prezentarea temelor de laborator	Activitate practica dirijata	2 ore
Studiul permeabilitatii ionice a membranelor celulare	Activitate practica dirijata	2 ore
Fabricarea unor membrane artificiale model - lipozomi	Activitate practica dirijata	2 ore
Caracterizarea spectroscopica a structurii unor membrane artificiale, adecvate pentru aplicații medicale	Activitate practica dirijata	4 ore
Incorporarea unor principii active din plante – vitamine, flavonoizi in membranele lipozomale	Activitate practica dirijata	4 ore
Studiul spectroscopic al efectului vitaminelor si flavonoizilor asupra fluiditatii membranelor artificiale	Activitate practica dirijata	4 ore
Discutarea si predarea referatelor de laborator	Activitate practica dirijata	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. B. Zorilă, M.Cristea, M. Bacalum, C. G. Chilom, the influence of folic acid on the fluidity of DPPC liposomal membranes and the effect against normal and tumour cells, IBWAP 2018, Constanta, Romania 3. C. G. Chilom, B. Zorilă, M. Bacalum2, S. Stolyar, R. Yaroslavtsev, A. Kuklin, M.Bălășoiu, Characterization of ferrihydrite nanoparticles in interaction with liposomes and the effect against normal and tumour cells, IBWAP 2018, Constanta, Romania 4. 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 5.Tosaka T., Kamiya K., Function Investigations and Applications of Membrane Proteins on Artificial Lipid Membranes., International Journal of Molecular Sciences, 2023		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 (University of Kent, Anglia, www.kent.ac.uk/courses/modules/module/B1604#learning_outcomes). 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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Claritatea, coerența și concizia	Test de cunoștințe	60 %

	expunerii Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor Capacitatea de exemplificare	teoretice	
10.5.1. Seminar			
10.5.2. 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	40 %
10.5.3. Proiect			
10.6. Standard minim 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
16.09.2024

Semnătura titularului disciplinei

Lect. dr. Constantin PISTOL

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament

Conf. dr. Adrian RADU

FM.DO.212.2 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Achiziția și procesarea semnalelor biomedicale							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Adrian Radu							
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Adrian Radu							
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studiu	2	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate2)	DO

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	65				
3.4. Total ore pe semestru	12				
	5				
3.5. Numărul de credite	5				

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, Limba Franceză, Limbaje de Programare de nivel înalt (MATLAB, Mathematica, C/C++); 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/ proiectului	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 comercială 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. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principiilor fizicii într-un context dat; identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor specifice metrologiei Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor de măsurare Utilizarea unor instrumente software specifice
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea domeniului achizitiei și procesării de semnale, semnale analogice (liniare) și digitale (numerice) folosite în domeniul medical.
7.2. Obiectivele specifice	Înțelegerea conceptelor specifice procesării semnalelor biomedicale Utilizarea corectă a unor de software și hardware pentru achiziționarea și procesarea semnalelor folosite în domeniul medical

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	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. Studii de caz. 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, shift-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. Covarianțe, 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: Gonzalez R.C., and Woods R.E., Digital Image Processing Using MATLAB, Addison Wesley Publishing Company, Reading, Massachusetts, 2009. Murray J.D. and vanRyper W., Encyclopedia of Graphics File Formats, 1994 O'Reilly & Associates, Inc., USA, 1994. Bowers D. Medical Statistics from Scratch. 2nd ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 2008. Fielding A.H. Cluster and Classification Techniques for the Biosciences, 2007 Cambridge University Press. Ullsperger M. and Debener S., Eds., Simultaneous EEG and fMRI - Recording, Analysis, and Application. Oxford University Press, 2010.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații

Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	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 subgausiene, gausiene 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
Selectarea subspațiului propriu utilizând analiza exploratorie a datelor: analiza de componente independente (Independent Component Analysis – ICA) și analiza de clusters vagi (Fuzzy Cluster Analysis – FCA) a seriilor temporale EEG/MEG. Algoritmi consacrați: ICALAB (Brain Science Institute, Riken, Japan), FastICA (Technical University of Helsinki, Finland), EROICA (dipole modeling of independent data components using a spherical or boundary element head model). Usage of functions from the FieldTrip toolbox (Donders Center, University of Nijmegen. A) și dezvoltarea de abordări originale în MATLAB și/sau C++.	Activitate practică dirijată	2 ore
Analiza statistică spațio-temporală confirmatorie și exploratorie a datelor EEG utilizând pachetul de programe EEGLAB v13.0 (Swarz Center for Computational	Activitate practică dirijată	2 ore

Neuroscience, SanDiego, CA, U.S.A) sau versiuni superioare. Hărți topografice ale centrilor de activitate cerebrală și activitatea electrică a creierului în paradigme vizuale, motorii, sau auditive în EEG. ICA identifies temporally independent signal sources in multi-channel EEG data as well as their pattern of projection to the scalp surface. These 'component maps' have been shown to be significantly more dipolar (or "dipole-like") than either the raw EEG or any average ERP at nearly any time point -- even though neither the locations of the electrodes nor the biophysics of volume propagation are taken into account by ICA (Delorme et al., ms. in preparation). Many independent EEG components have scalp maps that nearly perfectly match the projection of a single equivalent brain dipole. This finding is consistent with their presumed generation via partial synchrony of local field potential (LFP) processes within a connected domain or patch of cortex.		
Medii complexe software de analiză statistică, prelucrare grafică și vizualizare a datelor neurologice. SPM8 (Statistical Parametric Mapping) dezvoltat de Wellcome Department of Imaging Neuroscience, UCL, UK., Structura anatomică a creierului uman: Atlasul Talairach și PickAtlas (The Functional MRI Laboratory, Wake Forest University, School of Medicine).	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
Studiul comparativ al metodelor de analiză exploratorie consacrate: PCA (Principal Component Analysis), ICA (Independendnt Component Analysis) și FCA (Fuzzy Cluster Analysis) public și comercial.	Activitate practică dirijată	2 ore
Proiectarea filtrelor digitale. Transformata z și funcția de transfer digital. Filtre FIR și filtre IIF. Spectrul de putere.	Activitate practică dirijată	2 ore
Analiza spectrală a sistemelor și proceselor bio. Metode parametrice (ecuațiile Yuke-Walker) și metode nonparametrice (eigen analysis frequency estimation).	Activitate practică dirijată	2 ore
Validarea statistică a reducerii dimensionalității spațiului seriilor temporale funcționale la subspații de dimensiuni mai mici impuse de structura statistică a datelor prin analiza de componente independente ICA: reeșantionarea statistică cu bootstrap, metode complementare de analiză statistică și probe fiziologice.	Activitate practică dirijată	2 ore
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie: Proakis J.G. and Manolakis D.G., Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications. 4th edition, Prentice Hall, 2006. Oppenheim, A.V. and Schafer, R.W. Discrete-Time Signal Processing. 2nd edition, Prentice-Hall, 1999. Mutihac R., Procesarea Digitală de Imagini, Editura Universității din București, ISBN: 973-575-491-6,		

București, 2001.
 Lyons R.G., Understanding Digital Signal Processing. 3rd edition, Prentice Hall, 2010.
 Mutihac L. and Mutihac R., Advanced Data Analysis in Chemometrics, Editura Universității din București, ISBN 978-973-737-585-8, București 2008.
 Pratt W.K., Digital Image Processing, John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, 1978.
 Semmlow J.L., Biosignal and Medical Image Processing, CRC Press, 2009.
 Dayan P. and Abbott L.F., Theoretical Neuroscience - Computational and Mathematical Modeling of Neural Systems. The MIT Press, 2001.
 Proakis J.G. and Ingle V.K., Digital Signal Processing with MATLAB. Pearson Prentice Hall, 2007.

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia prezentării; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris	50 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator	50 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim 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
7.09.2024

Semnătura titularului dC dr. Adrian
Conf. dr. Adrian Radu

Semnătura titularului disciplinei
Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf.dr. Adrian Radu

FM.DO.213.1 Fizică aplicată în radioterapie. Tehnici de tratament

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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fizică aplicată în radioterapie. Tehnici de tratament							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Claudia CHILOM, Dr. Fiz. Exp. Mihai DUMITRACHE							
2.3. Titularul activităților de laborator	Dr. Fiz. Exp. Mihai DUMITRACHE							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate2)	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	laborator	2
3.4. Total ore pe semestru	40	din care: curs	20	laborator	20
Distribuția fondului de timp					ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					11
3.4.4. Examinări					4
3.4.5. Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual	61				
3.8. Total ore pe semestru	125				
3.9. Numărul de credite	5				

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

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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/ proiectului	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 și software dedicat pentru modelarea transportului radiației și pentru efectuarea măsurătorilor dozimetrice specifice.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Înțelegerea modelului constructiv ale sistemelor de colimare a fasciculului util la acceleratoarele liniare medicale; Dozimetrie de referință pentru radioterapia cu fascicul extern, inclusiv instrumentar și calibrare; Dozimetria relativă pentru radioterapia cu fascicul extern (teste de acceptanță, comisionare și controlul calitatii); Planificarea tratamentului pentru radioterapie cu fascicul extern în tehnica 3D conformational (3DCRT) și cu intensitate modulată a fasciculului (IMRT/VMAT); Verificări pretratament utilizând analiza gamma; Protecție împotriva radiațiilor și siguranță; Notiuni despre specificațiile tehnice și achiziția echipamentului pentru radioterapie.
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea noțiunilor fundamentale teoretice și practice în vederea înțelegerii modului de aplicare a acestora în realizarea planificării tratamentului radioterapeutic pentru pacienții oncologici, utilizând tehnica de tratament modernă.
7.2. Obiectivele specifice	Înșușirea principiilor și mecanismelor dozimetrice implicate în radioterapie și a familiarizării cu aparatura specifică utilizată; Familiarizarea cu instalațiile de radioterapie (cu fascicul extern și brahiterapie); Înșușirea principiilor și tehnicilor de planificare a tratamentului radioterapeutic utilizate în prezent. Perspective în domeniu; Formarea deprinderilor practice de măsurare a mărimilor, a identificării și evaluării erorilor care pot să apară; Formarea deprinderilor de planificare a tratamentului în radioterapie. Asigurarea calității în radioterapie.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere în radioterapie. Concepte de bază, realități și perspective.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Interacție a radiației cu substanța. Noțiuni fundamentale de dozimetrie aplicate în radioterapie (doza absorbită, TERMA, KERMA, putere masică de stopare, CEMA, teoria cavității Bragg-Gray 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
Acceptanță 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.	Metode expositive: prelegerea, descrierea,	2 ore

zate de calcul si clasificarea acestora.	explicația Conversația euristică	
Tehnici de planificare si optimizare computerizata a tratamentului (3D CRT, IMRT, VMAT). Metode si echipamente dozimetrice de asigurare a calitatii – PSQA (incl. analiza gamma).	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Elemente de radiobiologie: Clasificarea radiațiilor și a aplicațiilor acestora la nivel celular. 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	2ore
Notiuni fundamentale de radioprotecție. Proiectarea buncarelor pentru acceleratoarele liniare medicale si 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” in practica de radioterapie conform recomandarilor Agentiei Internationale pentru Energie Atomica. Fantome antropomorfe si semi antropomorfe utilizate. Analiza si evaluarea rezultatelor.	Metode expositive: prelegerea, descrierea, explicația Conversația euristică	2 ore
Bibliografie: 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). INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, An International Code of Practice for Dosimetry Based on Standards of Absorbed Dose To Water - TRS398, Vienna (2024). PODGORSK, ERVIN Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students, IAEA, Vienna (2005). KHAN FAIZ M, The Physics of Radiation Therapy, editia 6, Wolters Kluwer, Philadelphia (2020). INTERNATIONAL ATOMIC AGENCY, Applying Radiation Safety Standards in Radiotherapy, Safety Reports Series No. 38, IAEA, Vienna (2006). INTERNATIONAL ATOMIC AGENCY, Radiation Protection in the Design of Radiotherapy Facilities, Safety Report Series No. 47, IAEA, Vienna (2007). International Committee for Radiological Units, Report 91, Prescribing, Recording, and Reporting of Stereotactic Treatments with Small Photon Beams (2017) KARZMARK C.J., NUNAN C.S., TANABE E., Medical Electron Accelerators, McGraw-Hill, New York (1993) 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) Report No. 198 - AAPM Task Group 198 Report: An Implementation Guide for TG 142 Quality Assurance of Medical Accelerators (2021) Report No. 218 - Tolerance Limits and Methodologies for IMRT Measurement-Based Verification QA: Recommendations of AAPM Task Group No. 218 (2018) INTERNATIONAL ATOMIC AGENCY, Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards – Interim Edition General Safety Requirements Part 3, IAEA, Vienna (2011).		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Protectia muncii, impartirea pe grupe de lucru, prezentarea temelor de laborator	Activitate practica dirijata	2 ore

Echipamente de dozimetrie in radioterapie. Principiul de functionare. Utilizarea detectorilor activi si pasivi.	Activitate practica dirijata	2 ore
Utilizarea codului de practica TRS398 in vederea determinarii dozei absorbite in condiții de referinta in fasciculule fotonice si electronice. Simulare computerizata.	Activitate practica dirijata	4 ore
Calculul manual a unitatilor la monitor (MU) pentru intalata tip accelerator liniar medical conform AAPM TG71.	Activitate practica dirijata	2 ore
Realizarea si optimizarea planurilor de tratament computerizare (3DCRT, IMRT, VMAT)	Activitate practica dirijata	6 ore
Calculul ecranelor de radioprotectie pentru acceleratoarele liniare medicale	Activitate practica dirijata	2 ore
Aplicatii practice ale conceptului BED (biologically effective dose)	Activitate practica dirijata	2 ore
Bibliografie: O. Sima, Simularea Monte-Carlo a transportului Radiatiei, Editura ALL (1994). 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).		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor Capacitatea de exemplificare	Test de cunoștințe teoretice	60 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. 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	40 %
10.5.3. Proiect [doar pen-			

tru disciplinele la care exista proiect semestrial normat] in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim 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 05.11.2024	Semnătura titularului de curs Conf. Dr. Claudia CHILOM Dr. Fiz. Exp. Mihai DUMITRACHE	Semnătura de seminar/laborator Dr. Fiz. Exp. Mihai DUMITRACHE
Data avizării în departament 25.09.2024	Director de departament Conf. dr. Adrian Radu	

FM.DO.213.2 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fundamentele inteligenței artificiale							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Andrei Barborică							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Prof. Dr. Andrei Barborică							
2.5. Anul de studiu	2	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate2)	DO

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2/0
3.2. Total ore pe semestru	40	din care: curs	20	seminar/laborator	20/0
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					26
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					25
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	81				
3.4. Total ore pe semestru	12				
	5				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Statistică Matematică, Fizică Atomică, Limba Engleză
4.2. de competențe	Limbaje de Programare de nivel înalt (ex: C++, Java, LISP); Prelucrarea Datelor Fizice și Metode Numerice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sala dotată cu calculatoare pentru analiza datelor, videoproiector, casti audio, Software și hardware:

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principiilor fizicii într-un context dat; identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor specifice inteligenței artificiale Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor cognitive Utilizarea unor instrumente software specifice
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea contextuală a inteligenței artificiale, istoria și evoluția acesteia.
7.2. Obiectivele specifice	- Evaluarea implicațiilor și posibilitățile inteligenței artificiale în industrie și de a construi o strategie pentru implementarea acesteia. - Înțelegerea și examinarea critică a implicațiilor sociale și etice ale inteligenței artificiale - Folosirea adecvată a instrumentelor și tehnicilor utilizate pentru implementarea inteligenței artificiale și înțelegerea învățării automate, a învățării profunde, a rețelelor neuronale și a algoritmilor.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Domeniul inteligenței artificiale (AI) ca ramură științifică multidisciplinară în cadrul informaticii. Abordarea duală a cercetării: clasică și simbolică (manipularea simbolică a conceptelor abstracte) și conexiionistă (procesare paralelă sau distribuită a datelor). Testul Turing. Teorema incompletitudinii a lui Gödel. Direcții de dezvoltare ale AI: sisteme expert, sisteme vagi (calculul fuzzy), sisteme neuromorfe (calculul neuronal), calculul evoluționist (simulated annealing – SA și algoritmi genetici – GA), agenți inteligenți și sisteme inteligente hibride. Strong AI bazată pe calculator (computer-based) și weak AI bazată pe un set de reguli (rule-based).	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Sisteme de baze de date și baze de cunoștințe. Rezolvarea euristică și informală a problemelor. Analiza confirmatorie versus exploratorie a seturilor mari de date; data mining și cloud computing. Aplicații în stocarea bazelor medicale de date, telemedicină. Data mining, big data și big data analytics, caracteristici, aplicații, performanțe. Procese de instruire deterministe și stohastice. Instruirea supervizată, nesupervizată și semi-supervizată. Rețele neuronale și rețele cauzale (belief); abordarea și interpretare Bayesiană în reprezentarea incertitudinii în AI, statistică și inginerie și medicină. Rețele de tipul deep learning. Modelarea sistemelor. Modele deterministe, stohastice și vagi. Procesarea digitală și analogică a bazelor mari de date. Statistica Bayesiană și principiul lui Ockham în selecția modelelor optimale, puterea de generalizare versus fitarea datelor experimentale. Modele parametrice și modele non-parametrice.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Fundamentele Statisticii Matematice. Teoria probabilităților, funcții și densități de probabilitate, distribuții de probabilitate. Date/variaibile: univariate, bivariate și multivariate. Tipuri de date:	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore

date discrete (scale) sau continue, date ordinale (ordinal), date nominale (nominal) și date categorice (categorical). Statistică descriptivă și statistică inferențială.		
Metode de calcul în Statistica Parametrică. Teste statistice parametrice în SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) t-test, Chi-square goodness-of-fit test, Correlation test, Simple linear regression test, One-way ANOVA, Factorial ANOVA, și ANCOVA.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Metode de calcul în Statistica Nonparametrică. Fundamente ale metodelor nonparametrice. Teste statistice nonparametrice în SPSS: t-test pentru două eșantioane independente, Sign test, Wilcoxon-Mann-Whitney test, Kolmogorov-Smirnov test, Kruskal-Wallis test, Spearman correlation test, Friedman test, Factorial logistic regression test.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Teste statistice multivariate. Teste statistice multivariate în SPSS: Canonical correlation test, Multivariate multiple regression test, Factor analysis multivariate exploratory) test. Ipoteza nulă, intervale de încredere și validarea statistică a rezultatelor procesării de date.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Elemente de teoria informației. entropie și negentropie, metode de analiză bazate pe Principiul Maximei Entropii. Informația în sensul lui Fisher și în sensul lui Shannon. Statistica informației după Kullback.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Limbaje de programare dedicate inteligenței artificiale; introducere în LISP și PROLOG. Primitive în limbajul LISP și asamblarea în programe de inteligență artificială. Aplicații în diagnosticarea medicală asistată de calculator CAD (Computer Aided Diagnosis).	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Machine Learning. Reprezentare și generalizare. Tipuri de algoritmi: instruire supervizată, instruire nesupervizată, instruire semisupervizată (clasificatori și inferență transductivă), instruirea regenerativă (reinforcement learning) și învățarea de a învăța (learning to learn). Modele de abordare a învățării: Decision tree learning, Association rule learning, Artificial Neural Networks (ANN), Genetic programming (GP) and Evolutionary computation, Inductive logic programming (ILP), Support vector machines (SVM), Cluster analysis (CA), Bayesian artificial networks (BAN).		2 ore
Recunoașterea de obiecte și configurații. Bayes Decision Theory ca paradigmă pentru proiectarea de clasificatori. Clasificatori lineari și nelineari. Extracția de caracteristici și fitarea configurațiilor la șabloane (templates). Reducerea dimensionalității spațiului datelor. Clusters Aplicații ale Machine Learning: diagnoza medicală	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Bibliografie: W. Ertel, Introduction to Artificial Intelligence, Springer-Verlag, London 2011. R. Mutihac, A. Cicuttin, K. Jansen & R.C. Mutihac, An Essay on Bayesian Inference and Maximum Entropy, Roumanian Biotechnological Letters, vol. 5, no. 2, pp. 83-114, 2000. R. Mutihac, C. Stănculescu, R.C. Mutihac, A. Cicuttin, & A.E. Cerdeira, Topics in Bayesian Maximum Entropy, Romanian Reports in Physics, vol. 52, nos. 3-4, pp. 189-223, 2000. R. Mutihac, A. Cicuttin R.C. Mutihac, Entropic Approach to Information Coding in DNA Molecules, Materials Science & Engineering, C: Biomimetic and Supramolecular Systems, vol. 18, pp. 51-60, 2001. R. Mutihac, A. Cicuttin & R.C. Mutihac, Towards DNA Nanotechnology in Informatics, Proceedings of the 3rd European Congress of Chemical Engineering, Nuremberg, Germany, June 26-28, 2001. R. Mutihac, Adaptive Neural Network Algorithms for Independent Component Analysis, in ENCYCLOPEDIA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE, pp. 22-30, available at http://www.igi-global.com/bookstore/chapter.aspx?TitleId=10221 , Information Science Reference, IGI GLOBAL, Hershey, New York, 2009.		

R. Mutihac, Bayesian Neural Networks for Image Restoration, ENCYCLOPEDIA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE, pp. 223-230, available at http://www.igi-global.com/bookstore/chapter.aspx?TitleId=10252, Information Science Reference, IGI GLOBAL, Hershey, New York, 2009 R. Mutihac, Mathematical Modeling of Artificial Neural Networks, ENCYCLOPEDIA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (J.R. Rabuñal, J. Dorado & A. Pazos, Eds.), pp. 1056-1063, available at http://www.igi-global.com/bookstore/chapter.aspx?TitleId=10373, Information Science Reference, IGI Global, Hershey, New York, 2009. S. Russell and P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, 3rd edition, Prentice Hall, 2009. C.M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2007. S. Theodoridis, A. Pikrakis, K. Koutroumbas, D. Cavouras, Introduction to Pattern Recognition - A MATLAB Approach, Academic Press, 2009. J. Abonyi & B. Feil, Cluster Analysis for Data Mining and System Identification, Birkhäuser, Boston, 2007.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Mediul de programare și simulare MATLAB. Manipularea de vectori, matrici, arii multidimensionale de date (array), funcții și a expresii simbolice, imagini. MATLAB toolboxes – principii generale de utilizare. Fundamente ale programării și rezolvării de probleme în MATLAB. Tehnici de elaborare a algoritmilor, structuri de date, rezolvarea sistemelor de ecuații algebrice liniare, calcul statistic, calcul diferențial și integral, probleme de optimizare. Personalizarea interfeței grafice dedicată utilizatorului (GUI) și modele de reprezentări grafice.	Rezolvare de probleme Activitate practică dirijată	2ore
Matematica simbolică în MATLAB. Obiecte și expresii simbolice, calcul numeric cu expresii simbolice și reprezentarea grafică a expresiilor simbolice. Aplicații ale recunoșterii de configurații cu rețele neuronale deep learning. Markov Chains. Analiza exploratorie versus analiza confirmatorie de date în procesarea bazelor mari de date experimentale. Statistica inferențială (hypothesis-driven analysis) versus tehnici statistice exploratorii predictive (model-free data-driven analysis).	Activitate practică dirijată	2ore
Modalități de investigație a datelor experimentale și predicție specifice AI: analiza exploratorie de date, calcul neuromorfic (rețele neuronale), recunoașterea de forme, machine learning. Pachetului software comercial "STATISTICA Data Miner" produs de StatSoft: aplicații în analiza statistică, managementul și vizualizarea datelor.	Activitate practică dirijată	2ore
Aplicații ale AI simulate în mediul MATLAB. Sisteme expert în Medicină capabile să se constituie "mâna a doua" a medicului specialist în depistarea, diagnosticarea, și monitorizarea tratamentului pacienților.	Activitate practică dirijată	2ore
Data mining și Big Data Analytics (explorarea, extragerea de informații și predicția relativ la bazele mari de date) ca metodologie în AI. Elemente fundamentale și aplicații integrate în MATLAB: anomaly detection, dependency modeling, clustering, classification, regression și summarization. Donders Machine Learning Toolbox (DML): un set extensibil de funcții specializate în MATLAB, dezvoltat pentru analiza multivariată a bazelor mari de date neuromorfe.	Activitate practică dirijată	2ore
Recunoașterea optică de configurații. Aplicații în reconstrucția mesajelor scrise de mână, la conversia textelor dintr-un format de	Activitate practică dirijată	2ore

editare de nivel înalt la modul text, clasificarea de forme.		
Analiza de secvențelor de nucleotide și determinarea similitudinii secvențelor de nucleotide în lanțul ADN. Studiul algoritmilor de aliniere la localizarea și verificarea genei corespunzătoare într-un organism-model, pornind de la o secvență de nucleotide pentru o genă umană.	Activitate practică dirijată	2ore
Obținerea informațiilor asupra secvențelor de nucleotide pentru o genă umană specifică din baze publice de date accesibile pe Internet (GenBank, EMBL-EBI). MATLAB oferă mediul integrat care permite explorarea Internetului, achiziția și stocarea de informații relative la secvențele de nucleotide și genele umane asociate.	Activitate practică dirijată	2ore
Localizarea secvențelor de codificare a proteinelor, conversia unei secvențe de nucleotide la aminoacizi. Compararea secvențelor de aminoacizi. Explorarea și obținerea de informații asupra genelor umane similare pe Internet. Genele omologe au ancesori comuni și secvențe similare de nucleotide. Searching a public data base for relating genes. The sequence and function of many genes is conserved during the evolution of species through homologous genes. Homologous genes are genes that have a common ancestor and similar sequences. One goal of searching a public database is to find similar genes.	Activitate practică dirijată	2ore
10. Extrapolarea legii lui Moore pe baza tehnologiilor moderne în dezvoltare: cuantice, optice, holografice, nanotehnologii. Perspectivile depășirii abilităților computaționale a creierului uman. Critica legii întoarcerilor accelerate și singularitatea tehnologică în spiritul ideilor lui Vernon Vinge și Ray Kurzweil.	Activitate practică dirijată	2ore
Bibliografie: W. Gibson, Pattern Recognition, Berkeley, 2005. A.H. Fielding, Cluster and Classification Techniques, Cambridge University Press, 2007. W.L. Martinez and A.R. Martinez, Computational Statistics Handbook with MATLAB, Computer Science and Data Analysis Series, 2nd edition, Chapman & Hall/CRC, Taylor & Francis Group, 2008. C.D. Gray and P.R. Kinner, IBM SPSS Statistics 20 Made Simple, Psychology Press, 2012. J.S. Walker, A Primer on Wavelets and Their Scientific Applications, Chapman & Hall/CRC, Taylor & Francis Group, 2008. A. Gelman & J. Hill, Data Analysis Using Regression and Multilevel/Hierarchical Models, Cambridge University Press, 2009.		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia prezentării; - Utilizarea corectă a modelelor,	Examen scris	50 %

	formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;		
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor	Colocviu de laborator	50 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim 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
05.09.2024

Semnătura titularului disciplinei

Prof. dr. Andrei Barborică

Data avizării în departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. dr. Adrian RADU

Discipline facultative

FM.DFC.106 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Voluntariat							
2.2. Titularul activităților de curs								
2.3. Titularul activităților de laborator								
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2) Obligativitate3)	DFac

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care:	Curs		Seminar		Laborator		Proiect	
3.2. Total ore pe semestru		din care:	Curs		Seminar		Laborator		Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										
3.3.4.Examinări										
3.3.5. Alte activități: stagiu de voluntariat într-o entitate cu care Facultatea de Fizică are acord de voluntariat/practică de cercetare.										25
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)										
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)										25
3.6. Numărul 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	- 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
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în rezolvarea unor probleme specifice domeniului. - Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în situații concrete din domenii conexe. - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare a științei. - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.
Competențe transversale	Comunicare în limba maternă Comunicare în limbi străine Competențe matematice și competențe de bază în științe și tehnologie Competențe digitale Competențe sociale și civice Spirit de inițiativă și antreprenoriat Conștiința și expresia culturală

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Încurajarea implicării studenților în activități extracurriculare specifice
7.2. Obiectivele specifice	Să completeze competențele dobândite în mediul academic prin dezvoltarea de abilități și atitudini non-formale, transversale, civice și sociale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	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		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	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	50% 50%
10.6. Standard minim 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
17.09.2024

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de
seminar/laborator

Data avizării în departament
25.09.2024

Director de departament

Conf. dr. Adrian RADU

FM.DFC.112 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Voluntariat							
2.2. Titularul activităților de curs								
2.3. Titularul activităților de laborator								
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2) Obligativitate3)	DFac

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care:	Curs		Seminar		Laborator		Proiect	
3.2. Total ore pe semestru		din care:	Curs		Seminar		Laborator		Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										
3.3.4.Examinări										
3.3.5. Alte activități: stagiu de voluntariat într-o entitate cu care Facultatea de Fizică are acord de voluntariat/practică de cercetare.										25
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)										
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)										25
3.6. Numărul 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	- 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
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în rezolvarea unor probleme specifice domeniului. - Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în situații concrete din domenii conexe. - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare a științei. - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.
Competențe transversale	Comunicare în limba maternă Comunicare în limbi străine Competențe matematice și competențe de bază în științe și tehnologie Competențe digitale Competențe sociale și civice Spirit de inițiativă și antreprenoriat Conștiința și expresia culturală

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Încurajarea implicării studenților în activități extracurriculare specifice
7.2. Obiectivele specifice	Să completeze competențele dobândite în mediul academic prin dezvoltarea de abilități și atitudini non-formale, transversale, civice și sociale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	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		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	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	50% 50%
10.6. Standard minim 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
17.09.2024

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de
seminar/laborator

Data avizării în departament
25.09.2024

Director de departament

Conf. dr. Adrian RADU

FM.DFC.206 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Biosenzori						
2.2. Titularul activităților de curs				Conf. dr. Sorina Iftimie				
2.3. Titularul activităților de seminar				-				
2.4. Titularul activităților de laborator				Lect. Dr. Lucian Cojocariu				
2.5. Anul de studiu	2	2.6. Semestrul	1	2.7. Tipul de evaluare	C	2.8. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate2)	DFC

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	0/28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					5
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					5
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	15				
3.4. Total ore pe semestru	75				
3.5. Numărul 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/ proiectului	Sală dotată cu calculatoare pentru analiza datelor de măsură și cu ansambluri experimentale specifice biosenzorilor

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principiilor fizicii într-un context dat; identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor specifice biosenzorilor Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor de măsurare Utilizarea unor instrumente de fizică computațională specifice
-------------------------	--

Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului.
-------------------------	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea proprietăților fizice ale sistemelor de senzori
7.2. Obiectivele specifice	Studiul acurateții de măsurare. Descrierea modelelor de biosenzori, în particular pentru anumite aplicații medicale. Punerea în evidență la fiecare temă abordată a problemelor esențiale necesare înțelegerii fenomenelor care să permită studentului să-și formeze un mod de a gândi creativ, care să îl ajute în rezolvarea sarcinilor de lucru specifice, ex. probleme de soluționat, exerciții.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere: istoric, importanță, noțiuni fundamentale;	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	1 ore
Clasificarea senzorilor; Modele fizice de funcționare a senzorilor;	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. 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: Ajit Sadana, Neeti Sadana, „Handbook of Biosensors and Biosensor Kinetics”, Elsevier 2011; Jon S. Wilson, „Sensor Technology Handbook”, Elsevier 2005 Jacob Fraden, „Handbook of Modern Sensors”, Springer 2004 Damià Barceló, Peter-Diedrich Hansen, „Biosensors for Environmental Monitoring of Aquatic Systems”, Springer 2009; Xueji Zhang, Huangxian Ju, Joseph Wang, “Electrochemical Sensors, Biosensors and their Biomedical Applications”, Elsevier 2007 Ajit Sadana, “Engineering Biosensors” Elsevier 2001; L. Gorton, “Biosensors and Modern Biospecific Analytical Techniques”, Elsevier 2005; Brian R. Eggins; “Chemical Sensors and Biosensors”; Florinel-Gabriel Banica, “Chemical Sensors and Biosensors: Fundamentals and Applications”, Elsevier 2012; Robert S. Marks, Christopher R. Lowe, David C. Cullen, Howard H. Weetall, Isao Karube, „Handbook of Biosensors and Biochips”, Wiley 2007		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	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
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie: Ajit Sadana, Neeti Sadana, „Handbook of Biosensors and Biosensor Kinetics”, Elsevier 2011; Jon S. Wilson, „Sensor Technology Handbook”, Elsevier 2005 Jacob Fraden, „Handbook of Modern Sensors”, Springer 2004 Damià Barceló, Peter-Diedrich Hansen, „Biosensors for Environmental Monitoring of Aquatic Systems”, Springer 2009; Xueji Zhang, Huangxian Ju, Joseph Wang, “Electrochemical Sensors, Biosensors and their Biomedical Applications”, Elsevier 2007 Ajit Sadana, “Engineering Biosensors” Elsevier 2001; L. Gorton, “Biosensors and Modern Biospecific Analytical Techniques”, Elsevier 2005; Brian R. Eggins, “Chemical Sensors and Biosensors”; Florinel-Gabriel Banica, “Chemical Sensors and Biosensors: Fundamentals and Applications”, Elsevier 2012; Robert S. Marks, Christopher R. Lowe, David C. Cullen, Howard H. Weetall, Isao Karube, „Handbook of Biosensors and Biochips”, Wiley 2007		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia prezentării; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Colocviu	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor; - Cunoașterea și utilizarea tehnicilor de modelare;	Colocviu de laborator	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim 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

03.09.2024

Semnătura titularului disciplinei,

Conf. dr. Sorina Iftimie

Lect. Dr. Lucian Cojocariu

Data avizării în departa-
ment

25.09.2024

Director de departament,

Conf. dr. Adrian Radu

FM.DFC.207 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Voluntariat							
2.2. Titularul activităților de curs								
2.3. Titularul activităților de laborator								
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2) Obligativitate3)	DFac

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care:	Curs		Seminar		Laborator		Proiect	
3.2. Total ore pe semestru		din care:	Curs		Seminar		Laborator		Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										
3.3.4.Examinări										
3.3.5. Alte activități: stagiul de voluntariat într-o entitate cu care Facultatea de Fizică are acord de voluntariat/practică de cercetare.										25
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)										
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)										25
3.6. Numărul 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	- 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
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în rezolvarea unor probleme specifice domeniului. - Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în situații concrete din domenii conexe. - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare a științei. - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.
Competențe transversale	Comunicare în limba maternă Comunicare în limbi străine Competențe matematice și competențe de bază în științe și tehnologie Competențe digitale Competențe sociale și civice Spirit de inițiativă și antreprenoriat Conștiința și expresia culturală

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Încurajarea implicării studenților în activități extracurriculare specifice
7.2. Obiectivele specifice	Să completeze competențele dobândite în mediul academic prin dezvoltarea de abilități și atitudini non-formale, transversale, civice și sociale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	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		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

--

--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	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	50% 50%
10.6. Standard minim 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
05.09.2024

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de
seminar/laborator

Data avizării în departament
25.09.2024

Director de departament

Conf. dr. Adrian RADU

FM.DFC 214 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

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								
2.4. Titularul activităților de laborator	Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu							
2.5. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut1)	DS
							Obligativitate2)	DFC

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	40	din care: curs	20	seminar/laborator	0/20
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					5
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					3
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					7
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	15				
3.4. Total ore pe semestru	75				
3.5. Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursul 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/ proiectului	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 $\leq 0.1 \mu\text{S cm}^{-1}$); 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; 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 termostatăă (pentru preparare membrane celulare artificiale), BIOBLOCK SCIENTIFIC – Heildolph 94200; Microcentrifugă (pentru separare ADN, ARN, culturi celulare) WITEG; 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); 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 & 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 & cuve de cuarț pentru spectrofotometru etc.) Reactivi specifici (săruri, enzime, ATP, acizi nucleici etc.)
--	---

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Utilizarea noțiunilor fundamentale de fizică, informatică, biofizică și biochimie, în vederea documentării de specialitate; identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor specifice fizicii medicale Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologici, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat; Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii, chimiei și biologiei Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării sistemelor și proceselor materiei vii; Rezolvarea problemelor de fizică medicală în condiții impuse Efectuarea experimentelor de fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice; interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii medicale
-------------------------	--

Competențe transversale	Utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului, sub asistență calificată.
-------------------------	---

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea noțiunilor fundamentale teoretice și practice despre aspectele medicale ale energiei lumii vii
7.2. Obiectivele specifice	Dobândirea unor informații despre: Însușirea principiilor și înțelegerea aspectelor privind procesele energetice din lumea vie Aspectele privind aplicațiile biomedicale ale interacțiilor biomolecule/agenți terapeutici Noțiuni generale despre energia stocată în alimente și valoarea nutritivă a acestora Punctarea la fiecare temă abordată a principalelor aspecte necesare înțelegerii proceselor din lumea vie, care să permită studentului să-și formeze un mod creativ de a gândi și soluționa diverse probleme. Valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în activitățile științifice.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	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: 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. Nicholls, D.G., Ferguson, S.J., Bioenergetics, ISBN 9781483214207, 272 pages, Academic Press, 2014. P. Atkins, J. de Paula, Physical Chemistry for the Life Science, 2nd ed., Oxford Univ. Press, 2011. V. Raicu, A. Popescu, Integrative Molecular and Cellular Biophysics, Springer-Verlag, Netherlands, 2008. Kensal E. van Holde, W. Curtis Johnson, P. Shing Ho, Principles of Physical Biochemistry, 2nd ed., ISBN 0-13-046427-9, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2006. K. A. Dill, S. Bromberg, Molecular Driving Forces: Statistical Thermodynamics in Chemistry and Biology, Garland Science, New York, NY, Chaps. 1-7, 2003. P. W. Atkins, J. de Paula, Physical Chemistry, 7th Ed., Freeman, New York, NY, 2002. Dinu V., Trutia E., Popa Cristea E., Popescu A., Biochimie Medicală, Editura Medicală, București, 1998. Stryer L., Biochemistry, Academic Press, New York, 1995. Aurel Popescu, Fundamentele Biofizicii Medicale, Vol. I, Editura All, București, 1995. Voet D., Voet J., Biochemistry, John Wiley & Sons, New York, 1990. Turcu G., Biochimie. Bioenergetică, Curs, Editura Universității din București, 1984. Ellis KO, Castellion AW, Honkomp LJ, Wessels FL, Carpenter JE, Halliday RP., Dantrolene, a direct acting skeletal muscle relaxant, J Pharm Sci. 62 (6): 948–51. doi:10.1002/jps.2600620619 (1973).		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	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
Efectul unor agenți chimici/ farmacologici asupra cineticii enzimatică.	Activitate practică dirijată	4 ore
Efectul unor agenți chimici/ farmacologici/ terapeutici asupra procesului de glicoliză, prin monitorizarea temperaturii	Activitate practică dirijată	4 ore
Profilul energetic al procesului: ADNdc ↔ ADNmc	Activitate practică dirijată	4 ore
Profilul energetic și implicații medicale privind asocierile biomoleculă-biomoleculă și biomoleculă-ligand	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:

P. Atkins, J. de Paula, Physical Chemistry for the Life Science, 2nd ed., Oxford Univ. Press, 2011.
 Kensal E. van Holde, W. Curtis Johnson, P. Shing Ho, Principles of Physical Biochemistry, 2nd ed., ISBN 0-13-046427-9, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2006.
 Roy S., Ganai S., Nandi R.K., Majundar K.C., Das T.K., Report of Interaction Between Calf Thymus DNA and Pyrimidine-Annulated Spiro-Dihydrofuran, Biochem Anal Biochem 5: 278. doi:10.4172/2161-1009.1000278, 2016.
 M.-E. Barbinta-Patrascu, C. Nichita, B. Bită, S. Antohe, Biocomposite Materials Derived from Andropogon halepensis – Eco-design and Biophysical Evaluation, Materials 2024, 17(5), 1225.
<https://doi.org/10.3390/ma17051225>
 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.rrp.infim.ro/2022/AN74605.pdf>
 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.
<https://www.phywe.com>

8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 & laboratoare medicale, în institute cu profil medical, în institute de cercetare în fizică, în firme de aparatură medicală și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare.	Test de cunoștințe teoretice	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. 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 mînuirii reactivilor chimici, a ustensilelor și a aparaturii de laborator. Efectuarea referatelor aferente lucrărilor practice, cunoașterea	-Prezentarea referatelor de laborator; -Evaluare continuă, finalizată prin colocviu de laborator.	50%

	noțiunilor de bază aferente și interpretarea corectă a rezultatelor experimentale. Capacitatea de aplicare a cunoștințelor asimilate. Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problemele date.		
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim 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
05.09.2024

Semnătura titularului de curs
Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta
Bărbîntă-Pătrașcu

Semnătura titularului de
seminar/laborator
Conf.univ.dr. Marcela-Elisabeta
Bărbîntă-Pătrașcu

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament
Conf. univ. dr. Adrian Radu

FM. DFC.215 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Neurofiziologia proceselor cognitive							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Andrei BARBORICĂ							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Lect. dr. Constantin Augustin-Dan PISTOL							
2.5. Anul de studiu	2	2.6. Semestrul	1	2.7. Tipul de evaluare	C	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DA
							Obligativitate ²⁾	DFC

1) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

2) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2
3.2. Total ore pe semestru	40	din care: curs	20	seminar/laborator	20
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					11
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	31				
3.4. Total ore pe semestru	75				
3.5. Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Anatomia și fiziologia omului, Electronică, Bioinginerie, Principii si sisteme de măsurare a mărimilor fiziologice, Electrofiziologie
4.2. de competențe	Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date: MATLAB

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	-

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1.2. Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice fizicii medicale (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.) C1.3. Aplicarea principiilor și legilor fizicii în rezolvarea unor probleme teoretice sau practice ale sistemele biologice. C2.3. Utilizarea calculatoarelor care asistă lucrările de laborator, pentru a derula experimentele și a achiziționa datele, în mod corect și compararea rezultatelor obținute cu date furnizate de literatura de specialitate. C5.4. Analiza critică a unui referat de specialitate, cu grad de dificultate mediu în domeniul bioingineriei. CT1. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil, respectând legislația deontologiei specifice. CT2. Utilizarea surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională. Ct3. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.
Competențe transversale	C1.2. Descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice fizicii medicale (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.) C1.3. Aplicarea principiilor și legilor fizicii în rezolvarea unor probleme teoretice sau practice ale sistemele biologice. C2.3. Utilizarea calculatoarelor care asistă lucrările de laborator, pentru a derula experimentele și a achiziționa datele, în mod corect și compararea rezultatelor obținute cu date furnizate de literatura de specialitate. C5.4. Analiza critică a unui referat de specialitate, cu grad de dificultate mediu în domeniul bioingineriei. CT1. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil, respectând legislația deontologiei specifice. CT2. Utilizarea surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională. Ct3. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea modificărilor ce au loc la nivel cerebral în timpul proceselor cognitive
7.2. Obiectivele specifice	Studiul activității cerebrale în timpul diverselor sarcini cognitive. Punerea în evidență la fiecare temă abordată a problemelor esențiale necesare înțelegerii fenomenelor care să permită studentului să-și formeze un mod de a gândi și dezvolta creativ problemele de soluționat.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere în neurofiziologia proceselor cognitive. Organizarea creierului uman în relație cu funcțiile cognitive.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Semnale electrofiziologice și instrumente de înregistrare specifice. Originile semnalelor electrofiziologice. Potențiale locale. Potențiale de acțiune.	Expunere sistematică - 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 sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Stimularea vizuală, auditivă și senzorială: producerea de răspunsuri evocate în regiuni de interes.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Procesarea analogică și digitală a semnalelor cerebrale	Expunere sistematică - prelegere.	2 ore

obținute în timpul stimulării:amplificare, filtrare , conversie analogic-digitală.	Exemple	
Elemente de analiză spectrală. Analiza Fourier.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Algoritmi de prelucrare și interpretare a datelor. Algoritmi specifici analizei semnalelor electroencefalografice (EEG, SEEG).	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Bibliografie: P. Borza, I. Matlac, Mihail D.Nicu, Aparatură Biomedicală, Editura Tehnică, București 1996. A. Barborică, Principii și sisteme de măsurare a mărimilor fiziologice, Editura Universității, București, 2000. J. D. Bronzino (ed.), The Biomedical Engineering Handbook, CRC Press, IEEE Press, 1995. Saeid Sanei, J. A. Chambers, EEG Signal Processing, John Wiley & Sons, , New York, 2007, ISBN: 978-0-470-02581-9 J. G. Webster (ed.), Medical Instrumentation - Application and Design, 3rd ed., Wiley, New York, 1998 E. Pop, I. Naforniță, V. Tiponuț, A. Mihăescu, L. Toma, Metode n prelucrarea numerică a semnalelor, Ed. Facla, Timișoara 1989.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	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
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial norrmat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților 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 universitati din țară și străinătate.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din
----------------	----------------------------	--------------------------	----------------------

			nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris și evaluare orală	60 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor	Colocviu de laborator	40 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 Efectuarea tuturor activitatilor pe parcursul semestrului Obținerea notei 5 prin insumarea 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
16.09.2024

Semnătura titularului disciplinei

Prof. dr. Andrei BARBORICĂ

Data avizării în
departament
25.09.2024

Director de departament

Conf. dr. Adrian RADU

FM.DFC.216 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. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Voluntariat							
2.2. Titularul activităților de curs								
2.3. Titularul activităților de laborator								
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2) Obligativitate3)	DFac

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care:	Curs		Seminar		Laborator		Proiect	
3.2. Total ore pe semestru		din care:	Curs		Seminar		Laborator		Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										
3.3.4.Examinări										
3.3.5. Alte activități: stagii de voluntariat într-o entitate cu care Facultatea de Fizică are acord de voluntariat/practică de cercetare.										25
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)										
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	25									
3.6. Numărul 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	- 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
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în rezolvarea unor probleme specifice domeniului. - Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în situații concrete din domenii conexe. - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare a științei. - Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.
Competențe transversale	Comunicare în limba maternă Comunicare în limbi străine Competențe matematice și competențe de bază în științe și tehnologie Competențe digitale Competențe sociale și civice Spirit de inițiativă și antreprenoriat Conștiința și expresia culturală

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Încurajarea implicării studenților în activități extracurriculare specifice
7.2. Obiectivele specifice	Să completeze competențele dobândite în mediul academic prin dezvoltarea de abilități și atitudini non-formale, transversale, civice și sociale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	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		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

--

--

10. Evaluare

10. Evaluare			
Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	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	50%
		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	50%
10.6. Standard minim 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
05.09.2024

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de
seminar/laborator

Data avizării în departament
25.09.2024

Director de departament

Conf. dr. Adrian RADU