

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	de Fizică
1.3 Departamentul	de Fizică Biomedicală, Teoretică și Spectroscopie Moleculară
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studiu	Biofizică și fizică medicală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Biofizică moleculară și celulară						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. Culea Monica						
2.3 Titularul activităților de seminar	-						
2.4 Titularul activităților de laborator	Prof. dr. Culea Monica						
2.5 Anul de studiu	I	2.6 Semestrul	II	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	C

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care:					
3.2 curs	2	3.3 seminar	0	3.4 laborator	1		
3.5 Total ore din planul de învățământ	42	Din care:					
3.6 curs	28	3.7 seminar		3.8 laborator	14		
Distribuția fondului de timp:							ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							16
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							40
Tutoriat							3
Examinări							3
Alte activități:							-
3.9 Total ore studiu individual	112						
3.10 Total ore pe semestru	154						
3.11 Numărul de credite	6						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Fizica, Chimie, Biologie
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu tablă, calculator și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului	
5.3 de desfășurare a laboratorului	Instrumente de măsură și instalații de laborator: balanță analitică, cuptoare de preparare probe, seringi microlitric și pipete automate pentru preparare etaloane aparatură pentru determinări structurale și determinări cantitative (cromatograf de gaze (GC) pentru separarea amestecurilor și analiza cantitativă, spectrometru de masă pentru identificarea unor structuri și cuplaj GC-MS) Calculator pentru prelucrarea datelor rezultate în cadrul lucrărilor de laborator: tehnica de calcul, metode de validare utilizand softul Excel Materiale bibliografice din biblioteca de fizica si laborator. Chimicale, reactivi, etaloane, probe de lucru

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1. Operarea cu legile și principiile fizice în biofizică și fizică medicală la toate nivelele Utilizarea cunoștințelor aprofundate de fizică, matematică și chimia solidului în studiul corpului solid și în știința materialelor. Utilizarea principalelor legi și principii în fizică și știința biomaterialelor, la toate scările dimensionale. Capacitatea de analiză și sinteză a datelor fizice; capacitatea de a modela fenomene complexe</p> <p>C2. Utilizarea și adaptarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale în vederea optimizării diagnosticului și tratamentului medical. Utilizarea de sisteme informatice de control și pilotare a echipamentelor, precum și de softwareuri de prelucrare, inclusiv prin metode statistice și de gestiune a datelor științifice. Utilizarea, și adaptarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date și pentru simularea de procese fizice în știința biomaterialelor. Capacitatea de a utiliza la nivel înalt tehnologia informației și comunicarea electronică; abilități de programator avansat.</p> <p>C3. Efectuarea unor experimente concrete de biofizică și fizică medicală și evaluarea rezultatelor acestora pe baza modelelor teoretice existente. Valorificarea fundamentelor fizice, a metodelor și instrumentelor, din domeniul fizicii solidului și științei materialelor, pentru activități specifice de producție, expertizare și monitorizare. Rezolvarea problemelor de știința biomaterialelor prin utilizarea de instrumente matematice specifice (analitice, numerice, statistice). Mod de gândire multi- și interdisciplinar.</p> <p>C4. Planificarea și realizarea de experimente în vederea evaluării gradului de incertitudine a rezultatelor și pentru interpretarea rezultatelor. Utilizarea aparaturii de laborator de cercetare fundamentală sau laborator industrial pentru efectuarea de experimente de cercetare. Planificarea și realizarea, în mod independent, a experimentelor sau investigațiilor experimentale și evaluarea gradului de incertitudine al rezultatelor. Abilități speciale de utilizare avansată a tehnicii moderne de calcul în diferite domenii ale fizicii; capacitatea de a elabora programe de calculator și de a crea interfețe pentru culegerea și prelucrarea datelor</p> <p>C5. Comunicarea ideilor științifice complexe, a concluziilor experimentelor sau a rezultatelor unui proiect științific. Comunicarea ideilor științifice complexe, a concluziilor experimentelor sau rezultatelor unui proiect științific. Capacitatea de a obține și de a susține argumentat rezultatele științifice; capacitatea de a elabora lucrări științifice și de a relaționa cu comitetul de redacție al unor reviste științifice de specialitate.</p> <p>C6. Utilizarea echipamentelor și tehnicilor experimentale specifice biofizicii și fizicii medicale în domenii restrânse sau interdisciplinare. Capacitate avansată de planificare și organizare.</p>
--------------------------------	--

Competențe transversale	<p>CT1. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată.</p> <p>Aplicarea valorilor și eticii profesiei de cercetător și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie și luare de decizii bazate pe evaluare și autoevaluare.</p> <p>CT2. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.</p> <p>Realizarea activităților și exercitarea rolurilor specifice muncii în echipă, pe diferite paliere ierarhice, manifestând spirit de inițiativă și antreprenorial și rol de lider bazat pe promovarea dialogului, cooperării, atitudinii pozitive, respectului reciproc, diversității și multiculturalității și îmbunătățire continuă a propriei activități.</p> <p>CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.</p> <p>Autoevaluarea obiectivă a nevoii de formare profesională, continuă, în scopul inserției pe piața muncii și al adaptării la dinamica cerințelor acesteia și pentru dezvoltarea personală și profesională și utilizarea eficientă a abilităților multilingvistice și a cunoștințelor de tehnologia informației și a comunicării.</p>
--------------------------------	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Înșușirea unor noțiuni teoretice și practice de biofizică privind structura și proprietățile unor biomolecule și aplicații speciale
7.2 Obiectivele specifice	Dobândirea cunoștințelor teoretice și practice legate de mărimile utilizate, unitățile de măsură, principiile fizice utilizate în biofizică, explicarea fenomenelor fizice și chimice și descrierea lor matematică, formarea deprinderilor de interpretare a rezultatelor experimentale obținute în investigarea proceselor din lumea vie

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Concepte de bază în biofizica moleculară. Structura covalentă a biopolimerilor. Interacțiuni necovalente. Compoziția moleculară a materiei vii. Legături intramoleculare. Forțe intermoleculare. Arhitectura componentelor moleculari ai materiei vii (structura proteinelor și acizilor nucleici).	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
Proteine și peptide. Rolul aminoacizilor în celulă. Caracteristici generale, funcțiile protidelor, constituția chimică generală, clasificarea și distribuția protidelor. Aminoacizi: structură generală și clasificare. Proprietățile ionice ale aminoacizilor. Separare electroforetică și prin schimb ionic. Aminoacizi esențiali, importanța pentru organismul animal.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
Structura peptidelor și legătura peptidică. Proprietățile ionice ale peptidelor. Proprietățile ionice ale peptidelor. Electroforeza proteinelor. Purificarea proteinelor. Cromatografia prin gel-filtrare. Metode folosite pentru determinarea secvenței aminoacizilor din proteine. Degradarea Edman și cromatografia în fază lichidă de înaltă performanță. Organizarea structurală a proteinelor. Denaturarea și renaturarea proteinelor. Peptide - structură și activitate biologică.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
Acizii nucleici și sinteza proteinelor. Introducere: replicarea, transcrierea, traducerea. Caracterizare generală: rol biologic, structură, proprietăți. Baze nucleice, nucleozide și nucleotide. Tipuri de acizi nucleici și semnificația lor biologică. Transmiterea caracterelor ereditare și biosinteza proteinelor. ADN recombinat (inginerie genetică)	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
Proteinele: funcții specializate. Proprietățile proteinelor. Plierea proteinelor. Proteine plasmatică. Structura și funcțiile enzimelor. Metabolismul glucidelor și lipidelor. Lipoproteinele plasmatică, metabolismul colesterolului și ateroscleroza. Strategii terapeutice de scădere a colesterolului. Acizii grași polinesaturați din dietă și ateroscleroza. Hormonii.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	

Noțiuni de biofizică celulară (supramoleculară). Lipide. Considerații generale, rol biochimic, clasificare, constituenți ai lipidelor, alcoolii și acizi grași. Lipide simple, gliceride. Steroli, steride, acizi biliari . Vitamine liposolubile, radicali liberi. Prostaglandine, leucotriene. Glucide complexe	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
Arhitectura supramoleculară a celulei și organelor celulare. Principii ale structurii membranare. Membrane vii și membrane model (rolul și structura membranelor vii, membrane model și reconstituirea unor funcții biologice în aceste membrane model, metode speciale folosite în studiul membranelor, transportul prin membrane vii). Receptori de membrană. Transportul prin membrană	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
Controlul creșterii și morții celulare, procese de îmbătrânire. Bioinformatica. Apoptoza. Cancerul.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
Metode experimentale pentru studiul structurii biomoleculare și dinamice. Cristalografie de raze X; Spectroscopie RMN. Dicroism circular. Spectroscopie vibrațională	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
Metode biofizice de studiu al interacțiunii macromoleculare și dinamice. Fluorescență. Metode calorimetrice. Ultracentrifugarea analitică. Gel filtrarea. Gel electroforeza.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
Spectrometrie de masă biologică. Principii de bază. Isotopi stabili. Mase macromoleculare. Metode de producere a ionilor biomoleculari: desorbție de ioni, ionizare electrospray, ionizare cu desorbție laser asistată de matrice; Analizori de masă: rezoluție de masă;	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
Spectrometrie de masă tandem. Principii de bază în spectrometria tandem. Disociere indusă prin ciocniri. Captură de electroni, fotoradiație. Analizori de masă comuni: analizor de masă cu dispersie de ioni: sector magnetic; dispersi de ioni în timp: SM cu timp de zbor; analizor de masă cu stocare de ioni: trapa de ioni cuadrupolară, FT-ICR MS. Spectrometre de masă hibride.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
Concepte de bază în studii biomoleculare structurale: marcare chimică selectivă; marcare chimică nespecifică; schimb hidrogen/deuteriu; analiza proteomică, genomică, metabolomică.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
Concepte de bază în studii biomoleculare dinamice: MALDI-TOF, ESI-MS, HDX-MS. Studii cinetice. Biopolimeri și polimeri sintetici de interes biologic.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. V. Vasilescu, Biofizică medicală, Ed. Didactică și pedagogică, București, 1977. 2. A. Lenninger, Biochemistry –The molecular basis of cell structure and function, Wirth Publishers, New York, 1975. 1. I. A. Kaltashov, S. J. Eyles, Mass spectrometry in biophysics, John Wiley & Sons, 2005. 2. M. Culea, Aplicații în analiza de urme, biofizica și mediu ambiant, 2004, Ed. Risoprint Cluj-Napoca 164 pag, 973-656-710-9. 3. M. Culea și E. Culea, Metode fizice de analiză, 2004, Ed. Risoprint Cluj-Napoca 4. P. N. Campbell, A. D. Smith, Biochimie ilustrată, Traducere în limba română, 2004, Ed. Academiei române. 5. D.-G. Mărgineanu, M. I. Isac, C. Tarba, Biofizică, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1980. 6. T. Jurcuț, M. Pop, Biofizică medicală, Ed. Univ. Oradea, 1997. 7. A. Popescu, Fundamentele biofizicii medicale., Ed. All, București, 1994. 8. S. Leucuța, Biofarmacie și farmacocinetică, 2002, Ed. Dacia <p>Bibliografia opțională</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. A. L. Stanford, Jr, Foundation of biophysics, Academic Press, New York, 1985. 10. T. Porumb, Elemente de biofizică Moleculară, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1985. 11. V. Săliceanu, Biofizică, București, 1955. 		

12. R. Feynman, Fizica modernă, Ed. Tehnică, 1970.		
13. I. Nicolaescu, Fundamente de biofizică, Univ. Medicină și Farmacie Tg. Mureș, 1999.		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
Determinarea colesterolului prin GC și GC-MS	Aparatura de laborator, experiment, calcul in Excel	
Metoda diluției izotopice - spectrometriei de masă pentru analiza cantitativă de compuși moleculari utilizând calcul matricial si dreapta de regresie	Aparatura de laborator, experiment, calcul in Excel	
Calcul statistic. Testul t al lui Student	Aparatura de laborator, experiment, calcul in Excel	
Măsurători de îmbogațire izotopică; colesterol uniform marcat cu ^{13}C ; extracția colesterolului marcat din gălbenuș de ou	Aparatura de laborator, experiment, calcul in Excel	
Determinarea unor parametri farmacocinetici. Studii de metabolism "in vitro"	Aparatura de laborator, experiment, calcul in Excel	
Analiza cantitativă de medicamente; extracție, analiza, identificare, metode de calcul comparate	Aparatura de laborator, experiment, calcul in Excel	
Modul de calcul al concentrației de aminoacizi în sange	Aparatura de laborator, experiment, calcul in Excel	
Bibliografie		
1. D.-G. Mărgineanu, M. I. Isac, C. Tarba, Biofizică, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1980.		
2. A. Popescu, Fundamentele biofizicii medicale., Ed. All, București, 1994.		
3. M. Culea, Aplicații în analiza de urme, biofizica și mediu ambiant, 2004, Ed. Risoprint Cluj-Napoca		

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

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examen	Evaluare scrisă	45%
	Evaluară pe parcurs, referat	Evaluare mixtă	30%

10.5 Seminar			
10.6 Laborator	Referat de laborator	Verificare practică și scrisă	25%
10.7 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> - Insușirea noțiunilor de la curs, seminar și laborator, - Dobândirea cunoștințelor teoretice și practice legate de noțiunile fundamentale, referitoare la: noțiuni teoretice și practice de biofizică și biochimie privind structura și proprietățile unor biomolecule și aplicații speciale - mărimile utilizate, unitățile de măsură, principiile fizice utilizate în biofizică - Insușirea metodelor fundamentale de rezolvare a problemelor de biofizică și biochimie. - Formarea deprinderilor practice de măsurare a mărimilor și de interpretare a rezultatelor experimentale obținute în investigarea proceselor din lumea vie. - Analiza critică a unei comunicări științifice, a unui articol / raport de specialitate cu grad de dificultate mediu. Realizarea unei lucrări de sinteză cu o temă de actualitate, utilizând surse atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională. 			

Semnătură titular curs

Semnătură titular seminar

Semnătură titular laborator

Data completării

Data avizării în departament

Semnătură director de departament
