

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

<b>1.1 Instituția de învățământ superior</b>	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
<b>1.2 Facultatea</b>	de Fizică
<b>1.3 Departamentul</b>	de Fizică Biomedicală, Teoretică și Spectroscopie Moleculară
<b>1.4 Domeniul de studii</b>	Fizică
<b>1.5 Ciclul de studii</b>	Licență
<b>1.6 Programul de studiu</b>	Fizică Medicală

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Biofizică și biochimie						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. Culea Monica						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. dr. Culea Monica						
2.4 Titularul activităților de laborator	Prof. dr. Culea Monica						
2.5 Anul de studiu	III	2.6 Semestrul	V	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	S

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care:					
3.2 curs	2	3.3 seminar	1	3.4 laborator	1		
3.5 Total ore din planul de învățământ	56	Din care:					
3.6 curs	28	3.7 seminar	14	3.8 laborator	14		
Distribuția fondului de timp:							ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							10
Tutoriat							3
Examinări							3
Alte activități:							-
3.9 Total ore studiu individual	70						
3.10 Total ore pe semestru	126						
3.11 Numărul de credite	5						

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fizica, Chimie, Biologie</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de curs dotată cu tablă, calculator și videoproiector</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de curs dotată cu tablă, calculator și videoproiector</li> </ul>
5.3 De desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>

	<p>cantitativă, spectrometru de masă pentru identificarea unor structuri și cuplaj GC-MS)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Calculator pentru prelucrarea datelor rezultate în cadrul lucrărilor de laborator: tehnica de calcul, metode de validare utilizand softul Excel</li><li>• Materiale bibliografice din biblioteca de fizica si laborator.</li><li>• Chimicale, reactivi, etaloane, probe de lucru</li></ul>
--	--

## 6. Competențele specifice acumulate

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

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea noțiunilor fundamentale teoretice și practice de biofizică și biochimie 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, însușirea 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

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<b>Obiectul și metodele biofizicii și biochimiei.</b> Locul în cadrul științelor vieții. Ramurile biofizicii și biochimiei. Realizări și perspective în biofizică, biochimie	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
<b>Apa și soluțiile apoase.</b> Compoziția moleculară a materiei vii. Apa. Structură, proprietăți, importanța în lumea vie. Structura atomică și electronică a apei. Structura supramoleculară a apei în cele trei stări de agregare. Modificările structurii moleculare a apei de către solviți. Clasificarea apei în organismele vii. Distribuția apei în țesuturi. Starea apei în sistemele biologice. Importanța apei în lumea vie.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
<b>Fenomene moleculare în soluții.</b> Soluții ionice; soluții coloidate. Fenomene de suprafață: tensiunea superficială. Capilaritatea și	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și	

adsorbția. Fenomene de transport în lichide: Vâscozitatea, difuzia, osmoza. Legături chimice. Apa. Acizi. Baze. Săruri. Noțiunea de pH și sisteme tampon. Izomeria biomoleculilor. Tipuri de reacții biochimice ce se desfășoară la nivel celular	mijloace audio-vizuale	
<b>Organizare moleculară.</b> Forțe interatomice și intermoleculare (stări energetice ale moleculelor, legătura London-van der Waals, legătura prin punte de hidrogen, interacțiunea hidrofobă); Arhitectura componentelor moleculari ai materiei vii (structura proteinelor și acizilor nucleici). Organizarea chimică și biochimică a organismului. Caracteristici generale, funcțiile, constituția chimică generală, clasificarea și distribuția (protide, acizi nucleici, glucide, lipide). Metabolismul glucidelor și lipidelor.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
<b>Structura supramoleculară.</b> Arhitectura supramoleculară a celulei și organitelor celulare (membrana celulară, ribozomii, aparatul lui Golgi, nucleul, mitocondriile, cloroplastul): 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)	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
<b>Termodinamica biologică și bioenergetică.</b> Termodinamica biologică: Legea conservării energiei - Principiul I al termodinamicii. Legea creșterii entropiei – principiul al II-lea al termodinamicii; entropia și ordinea; ireversibilitatea proceselor biologice; stări staționare și procese cuplate în sisteme biologice; sisteme biologice ca structuri disipative; Problemele bioenergeticii celulare: fluxuri de energie în sisteme biologice; Stocarea energiei radiante ca energie chimică în celule; bioelectrogenza; bioluminescența; biosinteza, modificări energetice în celule tumorale.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
<b>Metabolismul energetic.</b> Căi de utilizare a substanțelor nutritive. Oxidare biologică. Ciclul acizilor tricarboxilici. Catena de respirație mitocondrială și fosforilare oxidativă. Vitamine, enzime, hormoni: definiție, caracteristici generale, rol biochimic, proprietăți	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
<b>Fenomene bioelectrice.</b> Potențialul de repaus al celulelor; biofizica propagării impulsului nervos (propagarea recurentă și saltatorie în fibrele nervoase, activitatea electrică a trunchiului nervos, propagarea semnalelor în membrane excitabile); mecanismele biofizice ale transmisiei sinaptice (condiții specifice pentru transmisia sinaptică prin mediatori chimici și prin curent electric, transmisia chimică sinaptică, sinapse cu transmisie electrică) canalul neuronal (capacitatea de transmitere a informației); rețele neuronale (stocarea informației, memoria).	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
<b>Mecanismele biofizice și biochimice ale funcționării receptorilor biologici:</b> Analizorul optic: segment periferic; segment central; caracterele percepției optice. Mecanismul fotochimic al vederii. Analizorul auditiv: semnale acustice, structura spectrală a semnalelor acustice; caracterele percepției sonore, receptorul auditiv. Biopotențialele celulelor receptoare	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
<b>Noțiuni de biocibernetică:</b> sisteme de reglare automată; elemente de teoria informației (sisteme de comunicație, raportul dintre energie și informație, noțiuni de entropie informațională); semnificația redundanței în transmiterea informației; mecanismele transmiterii informației (noțiuni privind codificarea); noțiuni de neurocibernetică (memoria în lumina teoriei informației).	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
Influența temperaturii asupra sistemelor biologice: efectul	prelegerea combinată,	

temperaturii asupra transformărilor moleculare; efecte nocive ale temperaturilor ridicate sau scăzute; <b>Radiațiile neionizante</b> și efectele lor biologice: caracteristici, efecte asupra moleculelor și organismelor	se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
<b>Efectele factorilor de mediu asupra sistemelor biologice:</b> Efectele energiilor ionizante asupra sistemelor biologice: interacțiunea primară a radiațiilor ionizante cu materia; reacțiile radiochimice; efecte asupra funcțiilor celulare, efecte genetice, efectele iradierii accidentale; elemente de radioprotecție	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
<b>Metode de investigație în medicină:</b> spectroscopia de absorbție în IR și UV; spectroscopia de absorbție atomică; tehnici de separare în câmp electric; analiza termică diferențială(ATD); izotopi utilizați în medicină în diagnostic și tratament; metode de detectare a radiațiilor ionizante; ecografia; tomografia de raze X; tomografia RMN	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
<b>Metode utilizate în cercetarea biologică:</b> Cristalografie de raze X; Spectroscopia RMN; Spectrometria de masa utilizată în biologie: principii de bază; metode de producere a ionilor biomoleculari; analizori de masă; metabolomica, proteomica.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
<p><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. D.-G. Mărgineanu, M. I. Isac, C. Tarba, Biofizică, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1980.</li> <li>2. A. Lenninger, Biochemistry –The molecular basis of cell structure and function, Wirth Publishers, New York, 1975.</li> <li>3. A. L. Stanford, Jr, Foundation of biophysics, Academic Press, New York, 1985.</li> <li>4. A. Popescu, Fundamentele biofizicii medicale., Ed. All, București, 1994.</li> <li>5. P. N. Campbell, A. D. Smith, Biochimie ilustrată, Traducere în limba română, 2004, Ed. Academiei române</li> <li>T. Porumb, Elemente de biofizică Moleculară, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1985.</li> <li>6. V. Ciurdaru, Biochimie-Procese metabolice în organisme animale, Editura Albastră, 1997</li> <li>7. R. Feynman, Fizica modernă, Ed. Tehnică, 1970.</li> <li>8. T. Jurcuț, M. Pop, Biofizică medicală, Ed. Univ. Oradea, 1997.</li> <li>9. I. Nicolaescu, Fundamente de biofizică, Univ. Medicină și Farmacie Tg. Mureș, 1999.</li> <li>10. I. A. Kaltashov, S. J. Eyles, Mass spectrometry in biophysics, John Wiley &amp; Sons, 2005.</li> <li>11. M. Culea, Aplicații în analiza de urme, biofizica și mediu ambiant, 2004, Ed. Risoprint Cluj-Napoca</li> </ol>		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
Metode de calcul pentru determinarea coeficientului de difuzie în fază gazoasă a unor molecule organice.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale, calcul în Excel	
Metode de calcul pentru validarea metodelor de analiză cantitativă utilizând Programul Excel	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale, calcul în Excel	
Modul general de calcul al mărimilor fizice care caracterizează concentrațiile (ex. Calcul comparativ al concentrației de aminoacizi în fluide biologice)	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale, calcul în Excel	
Mod de calcul pentru testarea metodelor utilizate în clinici: testul t al lui Student	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale, calcul în Excel	
Măsurători de îmbogățire izotopică (ex: acizi nucleici)	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale,	

	calcul in Excel	
Calculul unor parametrii farmacocinetici; Calcul matricial si dreapta de regresie	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale, calcul in Excel	
Metode de extracție; calculul randamentului de extracție	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale, calcul in Excel	
Bibliografie 1. D.-G. Mărgineanu, M. I. Isac, C. Tarba, Biofizică, Ed. Didacticăși Pedagogică, București, 1980. 2. A. Popescu, Fundamentele biofizicii medicale., Ed. All, București, 1994. 3. M. Culea, Aplicatii in analiza de urme, biofizica si mediu ambiant, 2004, Ed. Risoprint Cluj-Napoca		
8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
Determinarea indicelui de refracție al unor soluții organice cu ajutorul refractometrului Abbé; determinarea concentrației unor solutii.	Aparatura de laborator, experiment, calcul in Excel	
Transportul pasiv de substanță prin membrane artificiale.	Aparatura de laborator, experiment, calcul in Excel	
Determinarea coeficientului de difuzie în fază gazoasă prin metoda Winkelmann	Aparatura de laborator, experiment, calcul in Excel	
Studii de transport transmembranar al glicinei utilizand dilutia izotopica-metoda spectrometriei de masa cuplată cu cromatografia de gaze	Aparatura de laborator, experiment, calcul in Excel	
Testul cafeinei: metodă dinamică de diagnosticare a disfuncției hepatice	Aparatura de laborator, experiment, calcul in Excel	
Diagnosticarea unor boli metabolice înăscute și de malnutriție	Aparatura de laborator, experiment, calcul in Excel	
Determinarea lipidelor prin GC și GC/MS; Influența dietei asupra lipidelor din țesuturi tumorale	Aparatura de laborator, experiment, calcul in Excel	
Bibliografie 1. D.-G. Mărgineanu, M. I. Isac, C. Tarba, Biofizică, Ed. Didacticăși Pedagogică, București, 1980. 2. A. Popescu, Fundamentele biofizicii medicale., Ed. All, București, 1994. 3. M. Culea, Aplicatii in analiza de urme, biofizica si 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 muncii, conținutul disciplinei a fost armonizat cu cerințele impuse de specificul învățământului preuniversitar, al institutelor de cercetare și al mediului de afaceri.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examen	Evaluare scrisă	45%

	2 verificari pe parcurs	Evaluare scrisă	30%
10.5 Seminar	Verificare pe parcurs	Evaluare orală	10%
10.6 Laborator	Referat de laborator	Verificare practică	15%
10.7 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Insușirea noțiunilor de la curs, seminar și laborator,</li> <li>- 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</li> <li>- mărimile utilizate, unitățile de măsură, principiile fizice utilizate în biofizică</li> <li>- Insușirea metodelor fundamentale de rezolvare a problemelor de biofizică și biochimie.</li> <li>- Formarea deprinderilor practice de măsurare a mărimilor și de interpretare a rezultatelor experimentale obținute în investigarea proceselor din lumea vie.</li> <li>- Analiza critică a unei comunicări științifice, a unui articol / raport de specialitate cu grad de dificultate mediu. Realizarea unei lucrări de sinteză cu o tema de actualitate, utilizând surse atât în limba româna cât și într-o limbă de circulație internațională.</li> </ul>			

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Semnătura titularului de laborator

---

Data completării

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

---