

FIȘA DISCIPLINEI

BIOFIZICĂ

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Biologie și Geologie
1.3. Departamentul	Biologie moleculară și biotehnologie
1.4. Domeniul de studii	Biologie
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Biochimie / Licențiat în biologie
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Biofizică	Codul disciplinei	BLR1301		
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. Horia Leonard Banciu				
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. univ. dr. Horia Leonard Banciu				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu	2.8. Tipul disciplinei	Disciplină de specializare (DS)		

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	98	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					16
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					4
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					4
Alte activități					2
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				42	
3.8. Total ore pe semestru				98	
3.9. Numărul de credite				4	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Chimie generală Biologie celulară și moleculară
4.2. de competențe	Gândește critic, holist și analitic, planifică și soluționează probleme în activitatea profesională și științifică. Stăpânește limbi străine de circulație internațională

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Nu este cazul
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Participarea la minim 90% din lucrările de laborator este condiție pentru participarea la examenul scris. Participarea la examinarea cunoștințelor dobândite la lucrările practice.

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)

Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără

modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Aplică cunoștințele de biologie și biochimie în contexte profesionale, educaționale și de cercetare. <i>Applies knowledge of biology and biochemistry in professional, educational and research contexts.</i>
CP2	Desfășoară activități experimentale și utilizează echipamente, materiale și instrumente de laborator specifice biologiei și biochimiei, în conformitate cu procedurile operaționale și normele de siguranță. <i>Carries out experimental activities and operates laboratory equipment, materials and instruments specific to biology and biochemistry, in accordance with operational procedures and safety regulations.</i>
CP3	Colectează probe și analizează date științifice prin aplicarea metodelor și tehnicilor specifice domeniului, interpretând rezultatele pentru formularea unor concluzii fundamentate. <i>Collects samples and analyses scientific data by applying field-specific methods and techniques, interpreting results to formulate evidence-based conclusions.</i>
CP5	Formulează ipoteze și aplică metode științifice în investigarea fenomenelor biologice și biochimice, utilizând concepte și principii specifice domeniului. <i>Formulates hypotheses and applies scientific methods to investigate biological and biochemical phenomena, using field-specific concepts and principles.</i>
CP6	Utilizează metode statistice și instrumente informatice pentru prelucrarea și validarea datelor științifice. <i>Uses statistical methods and digital tools for processing and validation of scientific data.</i>
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT2	Participă la implementarea proiectelor de cercetare și la activități de diseminare și transfer de cunoștințe. Colaborează responsabil în echipe multidisciplinare. <i>Participates in the implementation of research projects and in dissemination and knowledge transfer activities. Collaborates responsibly in multidisciplinary teams.</i>

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)

Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP1	1. Explică mecanismele moleculare ale proceselor biochimice care susțin funcționarea sistemelor biologice. <i>Explains molecular mechanisms of biochemical processes underlying biological system functioning.</i>	1. Analizează și integrează concepte teoretice pentru interpretarea proceselor biologice și biochimice complexe. <i>Analyses and integrates theoretical concepts to interpret complex biological and biochemical processes.</i>
CP2	2. Explică designuri experimentale utilizate în cercetarea biologică/biochimică. <i>Explains experimental designs used in biological/biochemical research.</i>	2. Formulează ipoteze și proiectează demersuri experimentale adecvate investigării fenomenelor biologice/biochimice. <i>Formulates hypotheses and designs experimental approaches appropriate for investigating biological/biochemical phenomena.</i>
CP3	3. Explică principiile tehnicilor analitice utilizate în biologie/biochimie. <i>Explains principles of analytical techniques used in biology/biochemistry.</i>	3. Selectează și utilizează tehnici și echipamente adecvate în funcție de contextul experimental. <i>Selects and operates appropriate techniques and equipment according to the experimental context.</i>

CP5	4. Explică metodele de colectare și analiză a datelor utilizate în domeniu. <i>Explains methods for data collection and analysis used in the field.</i>	4. Colectează, prelucrează și analizează date experimentale utilizând metode adecvate domeniului. <i>Collects, processes and analyses experimental data using field-appropriate methods.</i>
CP6	5. Analizează și fundamentează aplicabilitatea proceselor biochimice în contexte biomedicale, biotehnologice și de mediu <i>Analyses and supports the applicability of biochemical processes in biomedical, biotechnological, and environmental contexts.</i>	5. Evaluează critic procese biochimice în contexte aplicative și formulează concluzii argumentate privind relevanța și limitele acestora. <i>Critically evaluates biochemical processes in applied contexts and formulates reasoned conclusions regarding their relevance and limitations.</i>

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei (derivate de fiecare titular de disciplină din grila competențelor și a rezultatelor învățării la nivel de program de studii)

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	
1. Studentul/absolventul explică principiile biofizice fundamentale care guvernează structura și comportamentul molecular al compușilor biologici, incluzând interacțiuni intermoleculare, stările fizice ale substanței, proprietățile apei și ale soluțiilor biologice. <i>The student/graduate explains the fundamental biophysical principles governing the molecular structure and behaviour of biological compounds, including intermolecular interactions, states of matter, and the properties of water and biological solutions.</i>	
2. Studentul/absolventul descrie mecanismele biofizice ale transportului molecular și ale funcționării biomembranelor, explicând rolul potențialelor electrice, al gradientilor electrochimici și al proceselor de bioelectrogeneză în sistemele biologice. <i>The student/graduate describes the biophysical mechanisms of molecular transport and biomembrane function, explaining the role of electrical potentials, electrochemical gradients and bioelectrogenesis processes in biological systems.</i>	
3. Studentul/absolventul interpretează procesele de conversie și conservare a energiei în sistemele biologice utilizând concepte de termodinamică biologică, procese ireversibile și teoria chemiosmotică a bioenergeticii celulare. <i>The student/graduate interprets processes of energy conversion and conservation in biological systems using concepts of biological thermodynamics, irreversible processes and the chemiosmotic theory of cellular bioenergetics.</i>	
4. Studentul/absolventul explică principiile fizice ale principalelor metode biofizice și analitice utilizate în investigarea biomoleculilor și sistemelor biologice, incluzând centrifugarea, electroforeza, refractometria, polarimetria și metodele bazate pe interacțiunea radiațiilor cu materia vie. <i>The student/graduate explains the physical principles underlying major biophysical and analytical techniques used to investigate biomolecules and biological systems, including centrifugation, electrophoresis, refractometry, polarimetry and methods based on radiation-matter interactions.</i>	
Abilități academice specifice (Specific academic skills)	
1. Studentul/absolventul utilizează tehnici experimentale biofizice și echipamente de laborator pentru determinarea proprietăților fizico-chimice ale sistemelor biologice , respectând procedurile experimentale și normele de siguranță. <i>The student/graduate uses biophysical experimental techniques and laboratory equipment to determine physicochemical properties of biological systems while following experimental procedures and safety regulations.</i>	
2. Studentul/absolventul colectează, prelucrează și interpretează date experimentale obținute prin metode biofizice , utilizând calcule și instrumente analitice pentru formularea unor concluzii fundamentate științific. <i>The student/graduate collects, processes and interprets experimental data obtained through biophysical methods, using calculations and analytical tools to formulate scientifically supported conclusions.</i>	
3. Studentul/absolventul analizează critic fenomene biologice și biochimice utilizând modele biofizice și integrează concepte interdisciplinare pentru interpretarea proceselor moleculare și celulare. <i>The student/graduate critically analyses biological and biochemical phenomena using biophysical models and integrates interdisciplinary concepts to interpret molecular and cellular processes.</i>	

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații (De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru
-----------------	-------------------------------------	--



















		studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.)
Obiectul și importanța Biofizicii, Aspecte atomice și moleculare ale compușilor biologici	Prelegerea interactivă Modelarea	
Stări fizice ale substanței . Apa și soluțiile apoase. Fenomene interfaciale.	Prelegerea interactivă Învățarea prin descoperire Demonstrația	
Fenomene moleculare de transport.	Prelegerea interactivă Problematizarea	
Termodinamică biologică.	Prelegerea interactivă Problematizarea Învățarea prin descoperire	
Noțiuni de termodinamica proceselor ireversibile și aspecte de termodinamică ecologică.	Prelegerea interactivă Problematizarea	
Noțiuni de teoria informației și cibernetică biologică.	Prelegerea interactivă Problematizarea	
Elemente de biomecanică.	Prelegerea interactivă	
Elemente de bioacustică.	Prelegerea interactivă Simularea și modelarea computațională	
Fenomenele electromagnetice și materia vie. Bioelectrogenza: potențialul de repaus și de acțiune.	Prelegerea interactivă Simularea și modelarea computațională	
Elemente de optică biologică. Radiații ionizante: tipuri, efecte, aplicații.	Prelegerea interactivă Explicația	
Biomembranele: structură, tipuri și aplicații. Transportul prin membrane de interes biologic.	Prelegerea interactivă Explicația	
Aspecte de bioenergetică celulară : teoria chemiosmotică a conservării energiei la mitocondrii, cloroplaste și procariote.	Prelegerea interactivă Simularea și modelarea computațională	
Bibliografie		
<p>Bibliografie</p> <p>1. Alberts B., Johnson A., Lewis J., Molecular biology of the cell. New York ; Abingdon : Garland Science, Taylor & Francis Group, 2008.</p> <p>2. Glaser, R., Biophysics – An Introduction, Ed. Springer-Verlag, Berlin, 2010.</p> <p>3. Tarba, C., Banciu H. L., Biofizică, Risoprint, Cluj-Napoca, 2010.</p> <p>(Toate cartile se găsesc în Biblioteca Centrală Universitară „Lucian Blaga” sau la filialele acesteia), Suport de curs sintetic în format pdf disponibil atât în formă printată – la Bibliotecile de Fiziologie Animală și cea de Zoologie, cât și în format digital arhivat în fișierele echipei de curs din platforma MS Teams.</p>		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
Instrucțiuni privind protecția muncii în laboratoarele de biofizică. Prezentarea conținutului lucrărilor și organizarea echipelor de lucrări	Prelegerea interactivă	Prezența obligatorie
Centrifugarea – teorie și aplicații biologice	Demonstrația experimentală	Prezența obligatorie
Măsurători de precizie cu balanța. Prepararea de soluții ionice și moleculare	Lucrul în echipă	Prezența obligatorie
Determinarea densității lichidelor biologice	Lucrul în echipă	Prezența obligatorie
Determinarea tensiunii superficiale a lichidelor biologice	Lucrul în echipă	Prezența obligatorie
Măsurarea pH-ului în soluții	Demonstrația experimentală	Prezența obligatorie
Electroforeza aminoacizilor	Demonstrația experimentală	Prezența obligatorie

Acustică	Simularea și modelarea computațională	Prezența obligatorie
Potențialul membranelor de repaus	Simularea și modelarea computațională	Prezența obligatorie
Refractometrie	Lucrul în echipă	Prezența obligatorie
Polarimetrie	Lucrul în echipă	Prezența obligatorie
Întâlnire pentru recuperarea lucrărilor practice	-	-
Aplicații de calcul în biofizică	Studiul de caz și problematizarea	-
Colocviu final de laborator	Evaluare (colocviu scris)	Prezența obligatorie Colocviul se va organiza o singură dată; reprogramarea sau reexaminarea acestuia nu sunt posibile
Bibliografie		
Colecția de referate, tutoriale de laborator și filme educaționale este disponibilă prin biblioteca departamentului sau în fișierele din echipa dedicate lucrărilor practice în platforma MS Teams.		
Notă: Un număr de 1-3 întâlniri de curs, dar nu mai mult de 25% din total, vor putea fi susținute în format online pe platforma MS Teams, motiv pentru care înrolarea în echipele online de curs/lucrări practice este recomandată.		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare (Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.)	9.2 Metode de evaluare (Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs)	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Corectitudinea și rigoarea științifică în explicarea conceptelor biofizice fundamentale relevante pentru procesele biologice și biochimice Capacitatea de a analiza și interpreta conceptele teoretice în relație cu exemple biologice și biochimice concrete. Rezolvarea și analiza problemelor aplicative de biofizică.	Examen scris	70%
9.5 Seminar/laborator	Corectitudinea descrierii principiilor și etapelor tehnicilor experimentale biofizice utilizate în laborator Interpretarea și analiza datelor experimentale în context biofizic. Aplicarea conceptelor biofizice la rezolvarea problemelor practice.	Colocviu scris	30%
9.6 Standard minim de promovare			
Nota minimă de promovare este 5,00 (cinci) atât la examenul scris pentru curs, cât și la colocviul scris pentru lucrările practice. Acest standard reflectă atingerea nivelului minim de performanță, demonstrând înțelegerea conceptelor fundamentale de biofizică și capacitatea de a le aplica în situații de bază.			

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals) **Selecționați o singură etichetă**, cea care, în conformitate cu *Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic*, se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selecționați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
1 FĂRA SĂRĂCIE 	2 FOAMETE „ZERO” 	3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTĂRE 	4 EDUCAȚIE DE CALITATE 	5 EGALITATE DE GEN 	6 APĂ CURATĂ ȘI SĂNĂTATE 	7 ENERGIE CURATĂ ȘI LA PREȚURI ACCESIBILE 	8 MUNCĂ DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ 	9 INDUSTRIE, INOVAȚIE ȘI INFRASTRUCTURĂ 
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 INEGALITĂȚI REDUSE 	11 ORAȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE 	12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILĂ 	13 ACȚIUNE CLIMATICĂ 	14 VIAȚA ACVATICĂ 	15 VIAȚA TERESTRĂ 	16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE 	17 PARTENERIAȚE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR 	Nu se aplică nici o etichetă
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Data completării:

11.03.2026

Semnătura titularului de curs

Prof. univ. dr. Horia L. Banciu

Semnătura titularului de seminar

Prof. univ. dr. Horia L. Banciu

Data avizării în departament:

...

Semnătura directorului de departament

Conf. univ. dr. Beatrice Kelemen