

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 și Ecologie al Liniei Maghiare
1.4. Domeniul de studii	Biologie
1.5. Ciclul de studii	Licență, 6 semestre, cu frecvență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Biologie (limba maghiară) / Licențiat în biologie
1.7. Forma de învățământ	zi

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	BLM1301 Biofizică			Codul disciplinei	BLM 1301
2.2. Titularul activităților de curs	dr. Zsolt Pap				
2.3. Titularul activităților de seminar	dr. Zsolt Pap				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu	2.8. Tipul disciplinei		Disciplină fundamentală (DF)	

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	126	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)					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					18
Tutoriat (consiliere profesională)					2
Examinări					2
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				70	
3.8. Total ore pe semestru				126	
3.9. Numărul de credite				5	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Nu este aplicabil
4.2. de competențe	Nu este aplicabil

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">Sală de curs, dotată cu laptop, videoproiector și software adecvat – Power Point, Word, aplicații multimedia, Internet
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none">Sală de laborator dotată corespunzător: stalagmetru Traube, picnometru, refractometru Abbe, balanță analitică, pH-metru, pipete, reactivi de laborator, sau online, conform reglementărilor în vigoare. Toate aceste aparate și substanțe sunt puse la dispoziție de Facultatea de Biologie și Geologie.

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

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Absolventul aplică metode științifice în investigarea fenomenelor biologice.
CP2	Absolventul desfășoară activități experimentale utilizând tehnici, proceduri și echipamente de laborator specifice domeniului biologiei.
CP3	Absolventul colectează, analizează și interpretează date științifice utilizând metode adecvate domeniului.
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT2	Absolventul colaborează responsabil în echipe multidisciplinare.

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

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP1	Studentul/absolventul descrie, definește și discută principii fundamentale din domeniul Biologiei, precum și aspecte interdisciplinare (de exemplu: Evoluționism, Ecologie generală, Fiziologie).	Studentul/absolventul aplică metode de lucru folosind instrumente/echipamente moderne și tehnici clasice de laborator ca să efectueze, proiecteze experimente, să înregistreze și să analizeze în mod corespunzător rezultatele obținute.
CP2	Studentul/absolventul utilizează corect și explică terminologia specifică utilizată în domeniul Biologie, principalele concepte și legături, caracteristicile sistemelor biologice din perspectiva principiilor de organizare și funcționare a materiei vii.	Studentul/absolventul definește, descrie, discută/prezintă conceptele majore din domeniul Biologiei.
CP3	Studentul/absolventul definește, explică și exemplifică tehnici experimentale de bază și moderne în analiza și caracterizează sistemele biologice, înregistrează și prezintă rezultatelor experimentale și explică principiilor metodelor științifice.	Studentul/absolventul utilizează, investighează și analizează critic principiile de funcționare și utilizare a echipamentelor / instrumentelor, tehnicilor / metodelor de lucru pentru investigarea funcționarea sistemelor biologice.
CT2	Înțelege principiile utilizării echipamentelor biologice și ecologice moderne.	Pregătește rapoarte, studii și lucrări academice în conformitate cu standardele academice.

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Absolventul înțelege rolul diferitelor fenomene fizice în funcțiile vitale ale entităților vii.
2. Absolventul va învăța despre contextul instrumental și fenomenologic al metodelor utilizate în domeniul biofizicii.
3. Învățarea unor cazuri specifice ale diferitelor fenomene fizice din organismele vii.
4. Înțelegerea universalității fenomenelor fizice care au loc în organismele vii.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul absolvent va fi capabil să propună și să realizeze proiectarea inginerescă detaliată a măsurătorilor pentru investigarea unui anumit proces fiziologic folosind metode aplicate în biofizică.
2. Studentul absolvent aplică legile fenomenelor fizice pentru a înțelege ființele vii și mediul lor înconjurător.
3. Cunoașterea contextului biologic și fizic al fenomenelor biofizice permite absolventului să desfășoare activități integrate de cercetare și predare în domeniile biologiei, fizicii și chimiei.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații
1. Scurt istoric al biofizicii. Stările fizice ale materiei. Structura, proprietățile fizice și chimice ale apei. Rolul apei în sistemele vii. (I: paginile 12, 37-40, 47-48; II: paginile 27-36; III: paginile 57-76). Clasificarea soluțiilor. Soluții de electroliți. Concentrația, tăria ionică, pH-ul soluțiilor. Soluții coloidale. (II: paginile 37-45).	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, problematizare	2 ore
2. Fenomene de suprafață în lichide. Tensiune superficială. Capilaritatea și adsorpția. (II: paginile 45- 47). Fenomene asociate cu transportul gazelor și fluidelor. Legea lui Bernoulli. Viscositatea. Legea lui Stokes. Legea lui Hagen-Poiseuille. Flux laminar și turbulent. (I: paginile 171-178; II: paginile 48-49; III: paginile 209-244).	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, problematizare	2 ore
3. Mișcarea browniană. Difuzia. Legile lui Fick. Difuzia liberă unidimensională. Rolul difuziei în sistemele vii. (I: paginile 178-180; II: paginile 49-50; III: paginile 225-240). Osmoza. Presiunea osmotică și tonicitate. Legea lui Van't Hoff. Comportamentul osmotic al celulelor vii. Efectul osmotic al diferitelor soluții asupra hematiilor și celulelor vegetale. Rolul osmozei în sistemele vii. (I: paginile 180-181; II: paginile 51-54; III: paginile 240-248).	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, problematizare	2 ore
4. Formarea, clasificarea, compoziția și rolul membranelor vii. Micele și vezicule. Formarea, clasificarea, utilizarea lipozomilor. Rolul lipozomilor în tratarea celulelor canceroase. (I: paginile 63-66; II: paginile 174-175). Structura membranelor biologice. Modelul mozaicului fluid al membranelor. Rolul și clasificarea proteinelor de membrană. Metode studiu al proteinelor de membrană. Starea lichid cristalină a membranelor. Factori de influențarea a fluidității membranelor biologice. (I: paginile 63-66; II: paginile 173-175; III: paginile 276-284).	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, problematizare	2 ore
5. Principiile de bază ale termodinamicii. Termodinamică clasică. Principiul I al termodinamicii. Clasificarea sistemelor termodinamice. Cantități intensive și extensive. Principiul lui Hess (I: paginile 181-184, 206-207; II: paginile 55-58; III: paginile 251-257). Entalpia. Principiul II al termodinamicii. Energia liberă Gibbs și Helmholtz. Energia liberă Gibbs al amestecurilor. Potențialul chimic. Potențialul de fosforilare. (I: paginile 186-202; II: paginile 58-62; III: paginile 257-273).	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, problematizare	2 ore
6. Potențialul electrochimic. Reacții de oxidoreducere și rolul lor în sistemele vii. Determinarea potențialului de oxidoreducere și rolul acestuia în metabolism. Rolul energiei solare în sistemele vii. Importanța și localizarea fotosintezei în plante. Reacțiile fotosintezei dependente de lumină. (I: paginile 204-205; II: paginile 62-67; III: paginile 270-275). Transportul prin membrană a compușilor chimici. Transportul pasiv. Difuzia simplă și facilitată. Transportul activ primar și secundar. (I: paginile 211-216; II: paginile 187-191; III: paginile 276-284).	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, problematizare	2 ore
7. Originea potențialelor de membrană. Echilibrul și potențialul Donnan. Ecuația lui Nernst. (I: paginile 204-205, 211-213, 258; II: paginile 119-123; III: paginile 284-300). Ecuația Goldman-Hodgkin-Katz. Potențialul de repaus și potențialul de acțiune. Modelul Hodgkin-Huxley. (I: paginile 258-263; II: paginile 123-124; III: paginile 284-300).	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, problematizare	2 ore
8. Teoria cuplării chemiosmotice. Rolul mitocondriei în respirația celulară. Enzimele lanțului de transport al electronilor. Formarea ATP-ului și rolul lui în sistemele vii. Blocarea ATP sintetazei F ₀ F ₁ în cazul ischemiei și în țesutul adipos brun. Lanțul respirator bacterial (II: paginile 193-203).	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, problematizare	2 ore
9. Bioacustică. Proprietățile undelor (amplitudinea, frecvența). Unde sonice. Frecvența și spectrul undelor sonice. Scala phon și son. Aparatul auditiv al peștilor. (I: paginile 277-283; III: paginile 146-165, 323-325). Mecanismul receptării sunetelor. Rolul celulelor ciliate în receptarea sunetelor (I: paginile 277-283; III: paginile 325-344).	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, problematizare	2 ore
10. Biofizica analizorului vizual. Imaginea reală și virtuală. Lentile convergente. Structura globului optic. Bazele biofizice al vederii (II: paginile 138-144; III: paginile 113-122). Formarea stimulului vizual în retină. Nivelul de sensibilitate a celulelor receptoare. Reacții fotochimice în celulele receptoare. Percepția culorilor la mamifere (II: paginile 151-160; III: paginile 309-323).	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, problematizare	2 ore

11. Principiile de bază ale radiometriei. Principiile fizici nucleare. Radiația termică, efect fotoelectric (I: paginile 67-74; III: paginile 23-27, 123-136). Radiații ionizante, razele X. Adsorbția razelor X. (III: paginile 156-163) Legile și tipurile dezintegrării radioactive. (I: paginile 86-125; II: paginile 160-168; III: paginile 156-178).	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, problematizare	2 ore
12. Imagistică științifică. Determinarea structurii moleculare cu ajutorul difracției razelor X. Microscopie de fluorescență. Microscopie confocală de baleiaj al fascicolului laser (I: paginile 141-145, 160; III: paginile 384-397). Microscopie electronică de transmisie. Microscopie electronică de baleiaj. Microscopie de forță atomică. Penseta optică. Spectrometrie de masă. (I: paginile 146-150, 162-165; II: paginile 182-186; III: paginile 576-605).	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, problematizare	2 ore
13. Imagistică medicală. Metode bazate pe adsorbția razelor X. Scintigrafie. Tomografie computerizată și limitele puterii de rezoluție. Imagistică prin rezonanța magnetică. Tomografie cu emisie de pozitroni (I: paginile 253-256; III: paginile 477-520). Ecografie și rezoluția imaginilor ecografice. Ecografie tridimensională. Utilizarea practică a efectului Doppler (I: paginile 238-241, 251-252, 256; III: paginile 477-520).	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, problematizare	2 ore
14. Bazele teoriei informației. Transmisia informațiilor. Sisteme de transmisie. Cuantificarea informației. Depozitarea și transmisia informației la nivelul sistemelor biologice (I: paginile 284-288; II: paginile 73-76). Teoria direcționării. Studiul sistemelor de reglaj. Realizarea modelelor biologice. Calculatoare electronice. (I: paginile 289-304).	Prelegere participativă, dezbateri, expunere, problematizare	2 ore

Bibliografie - obligatorie:

1. Rontó Gy, Tarján I: A biofizika alapjai, Medicina, Budapesta, 1991 – Biblioteca de Fiziologie Animală, cota: 16485.
2. Tarba C, Banciu, H.L.: Biofizică, Risoprint, Cluj-Napoca, 2010 – Biblioteca de Zoologie, cota: 17224, Biblioteca de Fiziologie Animală, cota: 1438.
3. Damjanovich S, Fidy J, Szöllősi J: Orvosi biofizika, Medicina, Budapesta, 2007 – Biblioteca de Fiziologie Animală, cota: 1516.

Bibliografie - opțională:

1. Mărgineanu D, Isac M, Tarba C: Biofizică, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1980 – Biblioteca de Zoologie, cota: 57/M36, Biblioteca de Fiziologie Animală, cota: 98.
2. Tarba C: Biofizică, curs, 1979 – Biblioteca de Zoologie, cota: 57/T22, Biblioteca de Fiziologie Animală, cota: 88.
3. Michel Daune: Molekulare Biophysik, Vieweg & Sohn Verlag Gestaltung, Braunschweig/Wiesbaden, 1997 – Biblioteca de Fiziologie Animală, cota: 1321.
4. Dietrich Pelte: Physik für Biologen, Springer Verlag, Berlin, 2005 – Biblioteca de Fiziologie Animală, cota: 1327.
5. Volker Schünemann: Biophysik – Eine Einführung, Springer Verlag, Berlin, 2005 – Biblioteca de Fiziologie Animală, cota: 1320.




































8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
1. Reguli de protecția muncii aplicate în laboratorul de biofizică I. Reguli generale. Prevenirea și stingerea incendiilor (Jakab E: Biofizika laboratóriumi gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet), Lucrarea nr. 1). Prevenirea accidentelor prin electrocutare. Probleme organizatorice (Jakab E: Biofizika laboratóriumi gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet), Lucrarea nr.1).	Prelegere participativă, discuție și dezbateri.	2 ore
2. Centrifugarea. Noțiuni de bază. Echipamente necesare (Jakab E: Biofizika laboratóriumi gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet), Lucrarea nr. 2). Aplicațiile centrifugării și întreținerea centrifugilor (Jakab E: Biofizika laboratóriumi gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet), Lucrarea nr. 2)	Prelegere participativă, exercițiu, discuție și dezbateri.	2 ore
3. Determinarea densității lichidelor biologice. Areometria. Utilizarea picnometrului (Jakab E: Biofizika laboratóriumi gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet), Lucrarea nr. 3).	Exercițiu, discuție și dezbateri.	2 ore
4. Determinarea tensiunii superficiale și a viscozității lichidelor biologice I. Utilizarea stalagmometrului Traube (Jakab E: Biofizika laboratóriumi gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet), Lucrarea nr. 4). Utilizarea viscosimetrului Hess (Jakab E: Biofizika laboratóriumi gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet), Lucrarea nr. 4).	Exercițiu, discuție și dezbateri.	2 ore
5. pH metrie. Ridicarea curbei de titrare a tamponului fosfat. Ridicarea curbei de titrare a apei distilate (Jakab E: Biofizika laboratóriumi gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet), Lucrarea nr. 5).	Exercițiu, discuție și dezbateri.	2 ore

6. Măsurători microscopice. Măsurarea diametrului hematiilor (Jakab E: Biofizika laboratóriumi gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet), Lucrarea nr. 6). Măsurarea diametrului firelor de păr (Jakab E: Biofizika laboratóriumi gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet), Lucrarea nr. 6).	Exercițiu, discuție și dezbateri.	2 ore
7. Seminar din subiecte de biofizică I. Prezentările studenților din tematica aleasă.	Discuție și dezbateri.	2 ore
8. Refractometrie. Prezentarea utilizării refractometrului. Determinarea concentrației proteinelor din serul sanguin prin refractometrie (Jakab E: Biofizika laboratóriumi gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet), Lucrarea nr. 7).	Exercițiu, discuție și dezbateri.	2 ore
9. Polarimetrie. Prezentarea utilizării polarimetrului (Jakab E: Biofizika laboratóriumi gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet), Lucrarea nr. 8). Determinarea concentrației soluțiilor de sacharoză cu ajutorul polarimetriei (Jakab E: Biofizika laboratóriumi gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet), Lucrarea nr. 8). Seminar din subiecte de biofizică II. Prezentările studenților din tematica aleasă.	Exercițiu, discuție și dezbateri.	2 ore
10. Electroforeza I. Principiul electroforezei (Jakab E: Biofizika laboratóriumi gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet), Lucrarea nr. 9). Separarea aminoacizilor prin electroforeză pe hârtie (Jakab E: Biofizika laboratóriumi gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet), Lucrarea nr. 9).	Exercițiu, discuție și dezbateri.	2 ore
11. Seminar din subiecte de biofizică III. Prezentările studenților din tematica aleasă.	Discuție și dezbateri.	2 ore
12. Fotometrie. Bazele fotometriei. Determinarea concentrației soluțiilor de albastru de metilen cu ajutorul spectrofotometrului (Jakab E: Biofizika laboratóriumi gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet), Lucrarea nr. 10). Analiza spectrală I. Prezentarea principiei și structurii analizorului spectral. Analiza spectrelor de absorbție a soluțiilor de clorofilă și de hemoglobină (Jakab E: Biofizika laboratóriumi gyakorlatok (laboratóriumi jegyzet), Lucrarea nr. 10).	Exercițiu, discuție și dezbateri.	2 ore
13. Ședință de recuperare/Recapitulare.	Exercițiu, discuție și dezbateri.	2 ore
14. Consultație privind tematica cursurilor și a lucrărilor practice	Discuție.	2 ore
Bibliografie: Jakab E: Biofizika laboratóriumi gyakorlatok (lucrări practice de biofizică) – Biblioteca de Zoologie		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Verificarea cunoștințelor teoretice de bază (VCB)	Examen scris de scurtă durată	10%
	Verificarea cunoștințelor complexe teoretice (VCC)	Examen oral	60%
9.5 Seminar/laborator	Verificarea cunoștințelor practice (VCP)	Examen scris	30%
9.6 Standard minim de promovare			
În cazul VCB 80%, în cazul VCC 50%, iar în cazul VCP nu există cotă minimă de promovare a examenului.			

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)

	 Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
								
								
								Nu se aplică nici o etichetă
				✓	✓			

Data completării:
07.04.2026

Semnătura titularului de curs
Dr. Zsolt Pap

Semnătura titularului de seminar
Dr. Zsolt Pap

Data avizării în departament:
14.04.2026

Semnătura directorului de departament
Dr. habil. Lujza Keresztes