

FIȘA DISCIPLINEI

Biofizică și biochimie

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Fizică
1.3. Departamentul	Fizică Biomoleculară
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică Medicală / fizician
1.7. Forma de învățământ	zi

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Biofizică și biochimie			Codul disciplinei	FLR3507		
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Crăciun Ștefania-Cora						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Crăciun Ștefania-Cora						
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	III	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	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	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar	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)					65
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri (mai mare sau egal cu nr. total ore prevăzut în calendarul disciplinei pentru temele de control)					20
Tutoriat (consiliere profesională)					5
Examinări					3
Alte activități [de ex.: comunicare bidirecțională cu titularul de disciplină / tutorele]					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				98	
3.8. Total ore pe semestru				154	
3.9. 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	Sală de curs dotată cu tablă, calculator și videoproiector

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul cunoaște: legile și principiile biofizicii și biochimiei și aplicațiile acestora
Aptitudini	Studentul este capabil să aplice legile și principiile biofizicii și biochimiei în rezolvarea de probleme
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru realizarea unei prezentări pe o temă dată din domeniul biofizicii și biochimiei

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Dobândirea noțiunilor fundamentale de biofizică și biochimie
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Aplicarea corectă a principiilor utilizate în biofizică și biochimie, rezolvarea de probleme

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<p>Introducere în biofizica și biochimie. Definiții. Exemple (E. Coli chemotaxis, neuroni). Diversitatea vieții. Celule: dimensionalitate, compoziție elementală, concentrația ionilor. Timpi biologici. Energie.</p>	prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
<p>Apa și soluțiile apoase. Structura apei. Interacțiuni de hidrogen. Proprietăți fizice. Importanța apei în sisteme biologice. Conținutul de apă al organismelor. Compartimentarea apei în organismul uman. Starile apei intracelulare. Soluții: concentrația, pH. Acizi și baze: ecuația Henderson-Hasselbalch, curba de titrare acid-bază, sisteme tampon.</p>		
<p>Organizarea moleculară și supramoleculară a materiei vii: Tipuri de interacțiuni. Interacțiuni între atomi și ioni. Interacțiunea covalentă. Interacțiunea între sarcini parțiale. Interacțiunea dipolară. Interacțiuni van der Waals de repulsie. Interacțiunea intermoleculară de nelegatură totală. Interacțiuni de hidrogen. Interacțiuni hidrofobe. Forțe necentrale. Compararea interacțiunilor.</p>		
<p>Organizarea moleculară și supramoleculară a materiei vii: Macromoleculă. Proteine: aminoacizi, legatură peptidică, secvențe de aminoacizi, structura primară, structura</p>		

<p>secundara, structura terciara, structura cuaternara. Acizi nucleici: structura, ADN, ARN, replicare, transcriere, sinteza proteinelor. Carbohidrati: monozaharide, dizaharide, oligozaharide, polizaharide. Lipide: acizi grasi, strat bilipidic, membrane.</p>		
<p>Difuzia in sisteme biologice. Teoria microscopica: miscarea aleatoare. Teoria macroscopica: Legea lui Fick, Ecuatia difuziei. Aplicatii biologice: Difuzia prin pori, Transportul membranal, Detectia nutrientilor de catre celule (celula sferica complet absorbanta, receptori sub forma de disc, receptori partial absorbanti).</p>		
<p>Dinamica fluidelor in sisteme biologice. Viteza de transport. Relatia lui Einstein. Viscositatea fluidelor. Ecuatia Navier-Stokes. Numar Reynolds. Curgere laminara si turbulenta. Centrifugare. Rate zonal centrifugation, Isopycnic centrifugation, Suspensia particulelor in apa.</p>		
<p>Termodinamica si statistica biologica. Sisteme deschise, inchise, izolate. Legile termodinamicii. Marimi termodinamice: entalpia, energia libera Helmholtz, energia libera Gibbs, entropie, energie, lucru mecanic. Mecanica statistica: Statistica unui sistem de N corpuri, Distribuția Boltzmann. Calculul starilor de echilibru pentru sisteme izolate. Reguli entropice: legarea ARN polymerase la ADN, transcrierea genelor.</p>		
<p>Bioenergie. Tipuri de energie in sistemele biologice. Forte si energie determinate si termice. Metabolism celular: glicoliza. Stocarea energiei in celule: ATP, NADH, gradienti transmembranari. Costul energetic si masic pentru generarea unei noi celule. Transport electronic. Fosforilare oxidativa.</p>		
<p>Bioenergetica reactiilor chimice. Marimi energetice. Constanta de echilibru si energia libera standard. Modificarea energiei libere in conditii oarecare. Aditivitatea schimbarilor de energie libera standard. Transferul gruparii fosforil, ATP. Reactii biologice de oxido-reducere. Potentiale standard de reducere.</p>		
<p>Metabolism. Catabolismul carbohidratilor, trigliceridelor si proteinelor. Catabolismul carbohidratilor: obtinerea glucozei, producerea acetil coenzimei A, ciclul acidului citric, fosforilare oxidativa. Tipuri de cai metabolice. Compartimentarea metabolismului in celule. Tipuri de reactii chimice in metabolism.</p>		
<p>Elemente de biofizica a factorilor ambianti. Influenta temperaturii asupra sistemelor biologice: Efectul temperaturii asupra transformarilor moleculare, Efectele nocive ale temperaturilor excesive. Influenta radiatiilor electromagnetice neionizante: Radiatii electromagnetice, Marimi fotometrice, Radiatia solara si absorbtia atmosferica, Efectele radiatiilor electromagnetice neionizante asupra moleculelor (stari de singlet si triplet,</p>		

dezexcitarea moleculelor, transformari moleculare), Influenta radiatiilor electromagnetice asupra organismelor.		
Efectele radiatiilor ionizante asupra sistemelor biologice. Interactiunea primara a radiatiilor ionizante cu materia: Interactiunea particulelor incarcate electric cu materia, Interactiunea fotonilor cu materia. Dozimetria radiatiilor. Reactiile radiochimice: Radiochimia apei, Radiochimia compusilor organici. Efectul radiatiilor "in vivo": Efectul asupra functiilor celulare (curbe de supravietuire: ipoteza cu o tinta letala, ipoteza cu n tinte subletale), Efecte genetice, Efectele iradierii accidentale. Notiuni de protectie impotriva radiatiilor ionizante: Elemente de radioprotectie, Poluarea radioactiva a mediului, Surse de iradiere umana.		
Bibliografie 1. R. Phillips, J. Kondev, J. Theriot, H. Garcia, "Physical Biology of the Cell", http://www.rpgroup.caltech.edu/pboc2 2. B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Ra, K. Roberts, P. Walter, "Molecular Biology of the Cell", https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21054/ 3. R. Milo, R. Phillips, "Cell Biology by The Numbers", http://book.bionumbers.org/ 4. D.-G. Margineanu, M. I. Isac, C. Tarba, "Biofizica", Ed. Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1980 5. R. Feynman, Fizica modernă, Ed. Tehnică, Bucuresti, 1970		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
Alometrie. Modele de crestere a populatiilor.	prelegere combinată, se vor utiliza tabla și mijloace audio-vizuale	
pH. Sisteme tampon. Concentratii. Echilibrul acid-baze.		
Interactiuni intre dipoli electrici. Dipoli temporari. Modificarea energiei libere Gibbs la hidratare.		
Macromolecule, teste grila		
Difuzia in sisteme biologice		
Dinamica fluidelor in sisteme biologice		
Termodinamica si statistica biologica. Entropie, canale ionice, echilibrul reactiilor chimice.		
Bioenergie, teste grila		
Bioenergetica reactiilor chimice. Sensul reactiilor chimice, variatia energiei libere Gibbs.		
Metabolism. Glicoliza, fosforilare oxidativa, sinteza de ATP, transport electronic.		
Influenta temperaturii asupra sistemelor biologice: factor de temperatura si energie de activare. Influenta radiatiilor electromagnetice neionizante: radiatii X, stari de singlet si triplet ale moleculelor.		
Efectele radiatiilor ionizante asupra sistemelor biologice: iradierea celulelor.		
Bibliografie 1. D.-G. Margineanu, M. I. Isac, C. Tarba, "Biofizica", Ed. Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1980 2. R. Feynman, Fizica modernă, Ed. Tehnică, Bucuresti, 1970 3. http://www.biology.arizona.edu/biochemistry/problem_sets/large_molecules/large_molecules_problems.html 4. http://www.biology.arizona.edu/biochemistry/problem_sets/metabolism/metabolism.html 5. http://glencoe.mheducation.com/sites/9834092339/student_view0/chapter7/		

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 la alte universități 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	Examen	Evaluare scrisă	65%
	Prezentare pe o temă dată	Evaluare orală	20%
10.5 Seminar	Verificare pe parcurs	Teme	15%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">• Însușirea noțiunilor de la curs, aplicarea noțiunilor în rezolvarea de probleme, elaborarea unei prezentări pe o temă dată.			

Data completării:

11.04.2025

Semnătura titularului de curs



Semnătura titularului de seminar



Data avizării în departament:

16.04.2025

Semnătura directorului de departament

