

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2 Facultatea	Fizică
1.3 Departamentul	Departamentul de Fizica Biomoleculară
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Master Biofizică și Fizică Medicală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Biosenzori și analiza datelor						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. Nicolae Leopold						
2.3 Titularul activităților de seminar							
2.4 Titularul activităților de laborator	Prof. dr. Nicolae Leopold						
2.5 Anul de studiu	I	2.6 Semestrul	II	2.7 Tipul de evaluare	C	2.8 Regimul disciplinei	S

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	0	3.8 laborator	14		
Distribuția fondului de timp:							ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							23
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							23
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							19
Tutoriat							3
Examinări							2
Alte activități:							-
3.9 Total ore studiu individual	70						
3.10 Total ore pe semestru	98						
3.11 Numărul de credite	4						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Cursurile de fizică clasică
4.2 de competențe	• Notiuni fundamentale interdisciplinare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	• Sala Curs, calculatoare, software adecvat
5.2 De desfășurare a seminarului	•
5.3 De desfășurare a laboratorului	• Laborator adecvat, calculatoare, software adecvat

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 medicală și biofizică. Utilizarea principalelor legi și principii în biofizică și fizică medicală, la toate scările dimensionale. Capacitatea de analiză și sinteză a datelor fizice; capacitatea de a modela fenomene complexe</p> <p>C2. Utilizarea echipamentelor și tehnicilor experimentale specifice în domenii restrânse sau interdisciplinare Planificarea și realizarea de experimente, utilizarea aparaturii de laborator de cercetare fundamentală sau efectuarea de experimente de cercetare.</p> <p>C3. Comunicarea ideilor științifice complexe, a concluziilor experimentelor sau a 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. Mod de gândire multi- și interdisciplinar. 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. 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. 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. 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	<ul style="list-style-type: none"> • Asigurarea fundamentelor unei gândiri moderne într-un context științific, interdisciplinar • Dobândirea de cunoștințe interdisciplinare noi necesare înțelegerii proceselor biologice complexe și a monitorizării lor prin metode spectroscopice
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Translatarea soluțiilor cercetării din fizica în aplicații biologice, ecologice și clinice • Înțelegerea proceselor biologice la scara moleculară și influența factorilor fizici și chimici în derularea acestora • Transfer de cunoștințe și înțelegerea fenomenelor complexe din biofizică și fizică medicală • Dezvoltarea direcțiilor de interdisciplinaritate: chimie, biologie, medicină

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere. Scurt istoric. Senzori smart home și senzori point-of-care.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale	2 ore
2. Clasificarea biosenzorilor. Elemente constructive ale unui biosenzor: substrat de biorecunoaștere, element bioreceptor, transductor, procesarea semnalului.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale	2 ore
3. Caracteristici primare ale unui biosenzor: sensibilitatea, selectivitatea (specificitatea), stabilitatea, timpul de răspuns, siguranța în exploatare, economicitate.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale	2 ore
4. Biosenzorii optici. Amprente spectrale FTIR în biosenzoristică	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale	2 ore
5. Identificarea formulei chimice pe baza spectrelor FTIR, RMN și MS	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale	2 ore
6. Modificarea și funcționalizarea suprafeței bioreceptoare. Aplicații ale senzorilor SPR și LSPR.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale	2 ore
7. Structura electronică a materiei	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale	2 ore
8. Proprietăți optice ale materiei.	prelegerea combinată, tabla și video-proiector; exemplificare de situații; implicarea studenților în formularea de opinii științifice	2 ore
9. Interacțiunea radiației electromagnetice cu materia	prelegerea combinată, tabla și video-proiector; exemplificare de situații; implicarea studenților în formularea de opinii științifice	2 ore
10. Proprietăți optice ale materiei	prelegerea combinată, tabla și video-proiector; exemplificare de situații; implicarea studenților în formularea de opinii științifice	2 ore
11. Biosenzori bazați pe excitarea plasmonilor de suprafață	prelegerea combinată, tabla și video-proiector; problematizare, exemplificare de situații; implicarea studenților în formularea de opinii științifice	2 ore

12. Biosenzori bazați pe efectul SERS.	prelegerea combinată, tabla și video-proiector; implicarea studentilor in formularea de opinii stiintifice	2 ore
13. Metode de separare cromatografică.	prelegerea combinată, tabla și video-proiector; exemplificare de situatii; implicarea studentilor in formularea de opinii stiintifice	2 ore
14. Biosenzori bazați pe spectrometrie de masă	prelegerea combinată, tabla și video-proiector	2 ore
Bibliografie		
<p>Biomolecular Sensors, Edited by Electra Gizeli and Christopher R. Lowe, Taylor and Francis, 2004 Florin Gabriel Bănică, Chemical Sensors and Biosensors - Fundamentals and Applications, John Wiley & Sons, 2012 Jeong-Yeol Yoon, Introduction to Biosensors - From Electric Circuits to Immunosensors, Springer 2016 Label-Free Biosensors, TECHNIQUES AND APPLICATIONS, Edited by Matthew A. Cooper, Cambridge University Press 2009 Handbook of Biosensors and Biochips, Edited by Robert S. Marks, Christopher R. Lowe, David C. Cullen, Howard H. Weetall, Isao Karube, John Wiley & Sons, 2007 Ursula E. Spichiger-Keller - Chemical Sensors and Biosensors for Medical and Biological Applications Wiley-VCH, 1998 Xueji Zhang, Huangxian Ju, Joseph Wang - Electrochemical Sensors, Biosensors, Biosensors and their Biomedical Applications, Academic Press, 2007</p>		
8.2 Seminar	Metode	Observații
8.3 Laborator	Metode de predare	Observații (14 ore)
1. Introducere în laboratorul experimental. Elemente de conduită și siguranță	prelegerea combinată	2 ore
2. Analiza de date biosenzoristice. Metoda de clasificare LDA	prelegerea combinată, se vor utiliza calculatoare	2 ore
3. Analiza de date biosenzoristice. Metoda de regresie PLS	prelegerea combinată, se vor utiliza calculatoare	2 ore
4. Analiza de date biosenzoristice. Metode tip machine learning	prelegerea combinată, se vor utiliza calculatoare	2 ore
5. Senzoristica UV-Vis. Blue bottle experiment	Experiment frontal in laborator	2 ore
6. Senzoristica FTIR. Detecția proteinelor și a acizilor grași	Experiment frontal in laborator	2 ore
7. Cromatografie pe strat subțire. Detecția carotenoidelor și clorofililor	Experiment frontal in laborator	2 ore
Bibliografie		
<p>Biomolecular Sensors, Edited by Electra Gizeli and Christopher R. Lowe, Taylor and Francis, 2004 Florin Gabriel Bănică, Chemical Sensors and Biosensors - Fundamentals and Applications, John Wiley & Sons, 2012 Jeong-Yeol Yoon, Introduction to Biosensors - From Electric Circuits to Immunosensors, Springer 2016 Label-Free Biosensors, TECHNIQUES AND APPLICATIONS, Edited by Matthew A. Cooper, Cambridge University Press 2009</p>		

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

- Pentru adaptarea la cerințele impuse de piața de muncă, conținutul disciplinei a fost armonizat cu cerințele impuse de specificul învățământului preuniversitar, al institutelor de cercetare și al mediului de afaceri. Conceptele și mijloacele sunt prezentate sistematic utilizând un format tutorial interactiv care permite masteranzilor accesul rapid la soluționarea problemelor din fizica, biologie, etc.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs		Examinare finală scrisă	50 %
		Proiect cercetare	20%
10.5 Seminar			
10.6 Laborator		Tematici rezolvate	30%
10.7 Standard minim de performanță:			
<ul style="list-style-type: none">• Prezentarea unui referat original pe baza studiului individual teoretic și experimental din tematica acestui curs.			

Semnătura titularului de curs
Prof. dr. N. Leopold



Semnătura titularului de seminar

Semnătura titularului de laborator
Prof. dr. N. Leopold



Data completării
29.09.2023

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament
Prof. Dr. Leontin David