

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	de Fizică
1.3 Departamentul	Fizica Biomoleculară
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu	Fizică Medicală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Modelarea numerică și analogică a proceselor biologice						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. Nicolae Leopold						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Nicolae Leopold						
2.4 Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Nicolae Leopold						
2.5 Anul de studiu	III	2.6 Semestrul	6	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 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	0	3.4 laborator	2		
3.5 Total ore din planul de învățământ	56	Din care:					
3.6 curs	28	3.7 seminar	0	3.8 laborator	28		
Distribuția fondului de timp:							ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							18
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							15
Tutoriat							3
Examinări							2
Alte activități:							–
3.9 Total ore studiu individual	56						
3.10 Total ore pe semestru	112						
3.11 Numărul de credite	5						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Noțiuni fundamentale de fizica atomului, fizica moleculei, spectroscopie moleculară
4.2 de competențe	Competențe interdisciplinare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de curs adecvată, calculatoare, videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului	Sală de seminar adecvată, calculatoare, videoproiector
5.3 de desfășurare a laboratorului	Sală adecvată, calculatoare, videoproiector, software dedicat

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. Interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă.</p>
--------------------------------	---

Competențe transversale	CT1. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.
	CT2. 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.

7. Obiectivele disciplinei (deduse din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Asigurarea fundamentelor unei gândiri moderne într-un context interdisciplinar Dobândirea de cunoștințe interdisciplinare noi necesare înțelegerii proceselor complexe
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Transfer de cunoștințe și înțelegerea fenomenelor complexe din biofizică și fizica medicală Dezvoltarea direcțiilor de interdisciplinaritate: chimie, biologie, medicină

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Curs introductiv. Analiza statistică univariată, multivariată, inteligența artificială	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale	2 ore
2. Introducere în mediul de programare Matlab. Funcții elementare și calcul interactiv.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla, mijloace vizuale și de calcul.	2 ore
3. Algebra matricială în programul Matlab	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla, mijloace vizuale și de calcul.	2 ore
4. Elemente de grafică în programul Matlab	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale și de calcul.	2 ore
5. Utilizarea Toolbox-urilor Matlab: Toolbox-ul pentru Bioinformatică	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale.	2 ore
6. Elemente de analiza statistică. Deviația standard, varianța, covarianță. Analiza statistică univariată	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale.	2 ore
7. Metode de reducere a dimensionalității unei matrici. Metoda singular value decomposition (SVD)	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla, mijloace vizuale și de calcul.	2 ore
8. Metode de reducere a dimensionalității unei matrici. Analiza în componente principale (PCA)	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla, mijloace vizuale și de calcul.	2 ore
9. Analiza statistică multivariată. Interpretarea analizei de tip PCA: eșantion, variabilă, scor, influență, varianță, valoare aberantă, curbă de calibrare, predicție, eroare, acuratețe și validarea	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla, mijloace vizuale și de calcul.	2 ore
10. Analiza statistică a datelor de tip bio-medicale. Preprocesarea datelor, metode de normalizare, informația redundantă și informația relevantă; variabile corelate/necorelate	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla, mijloace vizuale și de calcul.	2 ore
11. Analiza în componente principale (PCA) a bazelor de date de tip bio-medicale.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla, mijloace	2 ore

	vizuale și de calcul.	
12. Analiza statistica a bazelor de date de tip spectrale. Preprocesarea datelor spectrale: corectarea liniei de bază, metode de normalizare a spectrelor	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla, mijloace vizuale și de calcul.	2 ore
13. Analiza în componente principale (PCA) a bazelor de date de tip spectrale.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla, mijloace vizuale și de calcul.	2 ore
14. Analiza statistica a datelor spectrale și bio-medicale prin analiza discriminanta liniara (LDA).	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla, mijloace vizuale și de calcul.	2 ore

Bibliografie

L. Burstein, Matlab in Bioscience and Biotechnology, Biohealthcare Publishing 2011.
K.H. Esbensen, Multivariate Data Analysis – in practice, CAMO, 2006
K.R. Beebe, R.J. Pell, M.B. Seasholtz, Chemometrics – A practical guide, Wiley, 1998
Center for Machine Learning and Intelligent Systems <http://archive.ics.uci.edu/ml/index.html>
Public data sets for multivariate data analysis <http://www.models.life.ku.dk/datasets>
Applied Data Mining and Statistical Learning <https://onlinecourses.science.psu.edu/stat857/intro>
Data Clustering and Pattern Recognition: <http://mirlab.org/jang/books/dcpr/index.asp>

8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Introducere în mediul de programare Matlab.	Se vor utiliza mijloace vizuale și de calcul.	2 ore
2. Funcții elementare și calcul interactiv. Exemple și aplicații.	Se vor utiliza mijloace vizuale și de calcul.	2 ore
3. Operații cu matrici în programul Matlab. Exemple și aplicații.	Se vor utiliza mijloace vizuale și de calcul.	2 ore
4. Analiza imaginilor în programul Matlab. Exemple și aplicații	Se vor utiliza mijloace vizuale și de calcul.	2 ore
5. Utilizarea Toolbox-urilor Matlab.	Se vor utiliza mijloace vizuale și de calcul.	2 ore
6. Utilizarea programului Matlab în analiza statistică univariată.	Se vor utiliza mijloace vizuale și de calcul.	2 ore
7. Reducerea dimensionalității prin metoda SVD. Utilizarea programului Matlab în aplicații grafice.	Se vor utiliza mijloace vizuale și de calcul.	2 ore
8. Discriminarea după originea geografică a vinurilor pe baza datelor fizico-chimice, folosind analiza în componente principale (PCA).	Se vor utiliza mijloace vizuale și de calcul.	2 ore
9. Analiza în componente principale (PCA) a bazei de date privind discriminarea probelor de cancer de sân (breast cancer Wisconsin).	Se vor utiliza mijloace vizuale și de calcul.	2 ore
10. . Analiza PCA a probelor de miere. Determinarea originii vegetale a probelor de miere din analiza PCA a datelor FTIR. Prelucrarea spectrelor (corecția liniei de bază, normarea, derivarea etc.). Îmbunătățirea analizei PCA în urma prelucrării spectrelor.	Se vor utiliza mijloace vizuale și de calcul.	2 ore
11. Analiza în componente principale (PCA) a spectrelor MS a bacteriilor tratate cu antibiotic	Se vor utiliza mijloace vizuale și de calcul.	2 ore
12. Analiza în componente principale (PCA) a spectrelor FTIR a microorganismelor.	Se vor utiliza mijloace vizuale și de calcul.	2 ore
13. Analiza PCA a probelor de miere. Determinarea originii vegetale a probelor de miere din analiza PCA a datelor HPLC. Identificarea variabilelor negativ corelate. Influența valorilor absolute ale variabilelor. Îmbunătățirea analizei în urma normării/medierii valorilor variabilelor.	Se vor utiliza mijloace vizuale și de calcul. Se vor utiliza mijloace vizuale și de calcul.	2 ore

14. Analiza LDA a datelor spectrale și biomedicale. Exemple și aplicații.	Se vor utiliza mijloace vizuale și de calcul.	2 ore
Bibliografie L. Burstein, Matlab in Bioscience and Biotechnology, Biohealthcare Publishing 2011. K.H. Esbensen, Multivariate Data Analysis – in practice, CAMO, 2006 K.R. Beebe, R.J. Pell, M.B. Seasholtz, Chemometrics – A practical guide, Wiley, 1998 Center for Machine Learning and Intelligent Systems http://archive.ics.uci.edu/ml/index.html Public data sets for multivariate data analysis http://www.models.life.ku.dk/datasets Applied Data Mining and Statistical Learning https://onlinecourses.science.psu.edu/stat857/intro Data Clustering and Pattern Recognition: http://mirlab.org/jang/books/dcpr/index.asp		

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 de muncă, 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	Cunoștințe dobândite	Verificare pe parcurs – examen practic. Examen final – examen scris	75%
10.5 Seminar	Activitate		
10.6 Laborator	Activitate	Tematici rezolvate	25%
10.7 Standard minim de performanță			
Prezența la minim 75% din numărul orelor de laborator este cerință obligatorie pentru susținerea examenului.			

Semnătură titular curs

Semnătură titular laborator

Data completării

Data avizării în departament

Semnătură director de departament
