FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea [1] / Departamentul[2]	Electronica, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale/Măsurări și Electroniică Optică
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod[3])	Inginerie Electronica, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale / 20.20.10
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Electronica biomedicală / 20.20.10.2152

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă[4]	Medicină şi biologie computaţională/DS						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Medicine and Computational Biology						
2.2 Titularul activităţilor de curs	Prof.dr.habil.ing. Mihaela-Ruxandra Lascu						
2.3 Titularul activităţilor aplicative[5]	Prof.dr.habil.ing. Mihaela-Ruxandra Lascu						
2.4 Anul de studiu[6]	II	**2.5** Semestrul	III	**2.6** Tipul de evaluare	E	**2.7** Regimul disciplinei[7]	DOB

3. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate[8])

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , din care:	ore curs	2	ore seminar/laborator/proiect			2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , din care:	ore curs	28	ore seminar/laborator/proiect			28
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	24 , din care:	ore curs	16	ore seminar/laborator/proiect			0/ 8/ 0
3.3 Număr de ore asistate parțial/saptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.3* Număr total de ore asistate parțial/ semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.4 Număr de ore activități neasistate/ săptămână	6,7 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					2.14
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					2.14
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					2.42
3.4* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	94 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					34
3.5 Total ore/săptămână[9]	10,7						
3.5* Total ore/semestru	150						
3.6 Număr de credite	6						

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Matematică, biologie,limbaje de programare Matlab, Python
4.2 de rezultate ale învățării	C2. Studentul/absolventul are noțiuni de anatomie și cunoaște procesele care stau la baza producerii fenomenelor electrice, chimice și mecanice din corpul uman. C9. Studentul/absolventul cunoaște tehnici de analiză exploratorie și vizualizare a datelor pentru identificarea pattern-urilor și corelațiilor. A5. Studentul/absolventul implementează soluții de monitorizare în timp real, de colectare și prelucrare a datelor de la dispozitivele medicale •

5. **Condiţii** (acolo unde este cazul)

5.1 de desfăşurare a cursului	• Sală de curs prevăzută cu videoproiector •
5.2 de desfăşurare a activităţilor practice	• Laborator dotat cu calculatoare, Matlab, Phython •

6. **Rezultatele învățării** la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	• C1. Studentul/absolventul are o înțelegere solidă a principiilor fundamentale ale științelor fizice, chimice și biologice, precum și a tehnologiilor specifice aplicate în domeniul dispozitivelor medicale. • C2. Studentul/absolventul are noțiuni de anatomie și cunoaște procesele care stau la baza producerii fenomenelor electrice, chimice și mecanice din corpul uman. • C6. Studentul/absolventul are noțiuni teoretice și aplicative avansate despre arhitecturi hardware complexe, sisteme digitale și analogice de ultimă generație, software integrat și protocoale de comunicații. • C7. Studentul/absolventul are cunoștințe despre tehnologii avansate de interoperabilitate, IoT, edge computing și AI aplicate în sistemele electronice. • C9. Studentul/absolventul cunoaște tehnici de analiză exploratorie și vizualizare a datelor pentru identificarea pattern-urilor și corelațiilor. • C12. Studentul/absolventul structurează și redactează documentație tehnică, rapoarte, prezentări, precum și articole științifice, de cercetare. • C13. Studentul/absolventul stăpânește metode și instrumente moderne de comunicare digitală, inclusiv email, prezentări, videoconferințe și platforme de colaborare online. •
Abilități	• A2. Studentul/absolventul analizează și înțelege producerea fenomenelor electrice, chimice și mecanice din corpul uman. • A5. Studentul/absolventul implementează soluții de monitorizare în timp real, de colectare și prelucrare a datelor de la dispozitivele medicale. • A6. Studentul/absolventul dezvoltă algoritmi avansați pentru procesarea semnalelor, control și comunicare în sistemele electronice. • A10. Studentul/absolventul dă dovadă de interdisciplinaritate în integrarea modelelor biologice, mecanice, electronice și informatice pentru proiecte inovatoare • A13. Studentul/absolventul colectează și organizează grupuri mari de date din cadrul cercetării. • A14. Studentul/absolventul înțelege, dezvoltă și implementează modele predictive și personalizate pentru diagnostice, tratamente și monitorizare • A18 Studentul/absolventul modelează și simulează dispozitive medicale prin software tehnic. • . •
Responsabilitate și autonomie	• RA1. Studentul absolventul conduce și coordonează etapele de cercetare, dezvoltare și validare a unor proiecte, în conformitate cu cerințele reglementărilor. • RA3. Studentul absolventul are autonomie în procesul de cercetare, proiectare, testare și documentare a soluțiilor electronice sau software. • RA7. Studentul absolventul este responsabil pentru gestionarea etică a datelor și rezultatelor, asigurând reproducibilitatea și transparența actului de cercetare • RA8. Studentul/absolventul îți asumă răspunderea pentru integritatea și confidențialitatea datelor analizate cu respectarea normelor etice și legale privind manipularea și stocarea datelor sensibile • RA10. Studentul/absolventul manifestă capacitatea de autoorganizare și de gestionare a timpului de studiu, respectând cerințele și termenele activităților academice

7. **Obiectivele disciplinei** (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

- Dezvoltarea și aplicarea tehnicilor de modelare matematică și de simulare computațională pentru studierea sistemelor biologice în sănătate și boli. Se vor studia algoritmi genetici/evolutivi, principii de proiectare algoritmică pentru seturi de date biologice și se vor analiza algoritmii existenți, care se vor aplica pentru seturi de date reale mari. Implementare și concepere algoritmi pentru medicina și biologia computațională
- Studenții vor dobândi competențe esențiale în scrierea, testarea și depanarea codului, în programarea în MATLAB și în implementarea unor algoritmi specifici pentru medicină și biologie computațională. Totodată, disciplina vizează dezvoltarea capacității studenților de a elabora programe în Matlabl și a implementa aplicații biomedicale.
-
-

8. Conţinuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
Introducere în biologie și măsurări genomice	2	1	expunere, interacțiune directă cu studentul, exemplificări practice, analize comparative
Funcții și structuri genomice	2	1	
Instrumente de analiză a datelor microarray, stocarea și clasificarea bolilor	2	1	
Statistica și combinatorica în detecția unui model în genom	1	1	
Algoritmi de dispersie și algoritmi de bază pentru alinierea locală Eşantionarea Gibbs Programarea dinamică Structura ARN și gramatici evoluţioniste Algoritmi genetici/evolutivi	4	2	
Evoluția genomului, rearanjări, duplicări și arbori filogenetici Analiza filogenetică. Predicţia arborilor filogenetici Instrumente software pentru analiza filogenetică.	4	2	
Farmacogenomică Genomică funcţională computaţională – analiză software realizată pentru abordări diferite în administrarea medicamentelor	2	1	
Machine-learning pentru medicină genomică și biologie computațională Mutaţii genetice Algoritmi pentru selectarea caracteristicilor în explorarea datelor genetice Algoritmi pentru compararea și vizualizarea metodelor de selectare și clasificare a genei pentru date microarray Funcții grafice, statistice, învățarea și vizualizarea statistică	5	4	
Data Mining pentru medicină genomică și biologie computațională Fuzzy Gene Mining pentru analiza datelor microarray în cancer Data Mining a datelor genetice prin metode fuzzy și metode fuzzy hibride	2	1	
Software pentru modelarea și analiza rețelelor biochimice	2	1	
Algoritmi partajaţi, implementarea aplicațiilor și vizualizarea datelor	2	1	

Bibliografie[10]

1. Gusfield, Dan. Algorithms on Strings, Trees and Sequences: Computer Science and Computational Biology. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1997. ISBN: 0521585198.
2. Waterman, Michael. Introduction to Computational Biology: Maps, Sequences, and Genomes. Boca Raton, FL: CRC Press, 1995. ISBN: 0412993910.
3. Durbin, Richard, Graeme Mitchison, S. Eddy, A. Krogh, and G. Mitchison. Biological Sequence Analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1997. ISBN: 0521629713.
4. Jones, Neil, and Pavel Pevzner. An Introduction to Bioinformatics Algorithms. Cambridge, MA: MIT Press , 2004. ISBN: 0262101068.
5. Yan-Qing ZhangJagath C. Rajapakse, Machine Learning in Bioinformatics ,Print ISBN:9780470116623 |Online ISBN:9780470397428 |DOI:10.1002/9780470397428, Copyright © 2009 John Wiley & Sons, Inc.
6. LEBART L., MORINEAU A., PIRON M. (1995), Statistique exploratoire multidimensionnelle, Dunod, Paris Trajanoski, Zlatko (Ed.), Computational Medicine Tools and Challenges, Hardcover ISBN 978-3-7091-0946-5, Copyright 2012, Springer-Verlag Wien.
7. Florin Gorunescu, Data Mining. Concepte, Modele si Tehnici. Ed. Albastra 2006, ISBN 973-650-169-8.

Veli Mäkinen, Djamal Belazzougui, Genome-Scale Algorithm Design: Biological Sequence Analysis in the Era of High- Throughput Sequencing 1st Edition, ISBN-13: 978-1107078536, 2015.

8.2 Activităţi aplicative[11]	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
Algoritmi genetici/evolutivi Matlab Genomics Toolbox Matlab Bioinformatic Toolbox	12	2	Expunere, studiu de caz, discuție liberă, problematizare, aplicație practică, verificare
Algoritm pentru asamblarea genomului bazat pe citiri scurte	4	2	
Algoritmi pentru detecția modelelor în genom	4	2	
Algoritmi pentru alinierea și compararea genomului	2		
Algoritmi pentru identificarea genei în regiuni genomice vaste	4	2	
Inferența mecanismelor evolutive	2		

Bibliografie[12]

1. Klipp, E. et al: Systems Biology, Wiley, 2016
2. Basel Abu-Jamous, Rui Fa and Asoke K. Nandi, Feature Selection, Integrative Cluster Analysis in Bioinformatics, (2015).
3. Minta Thomas, Anneleen Daemen and Bart De Moor, Maximum Likelihood Estimation of GEVD: Applications in Bioinformatics, IEEE/ACM Transactions on Computational Biology and Bioinformatics, 11, 4, (673), (2014).
4. Gusfield, Dan. Algorithms on Strings, Trees and Sequences: Computer Science and Computational Biology. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1997. ISBN: 0521585198.
5. Waterman, Michael. Introduction to Computational Biology: Maps, Sequences, and Genomes. Boca Raton, FL: CRC Press, 1995. ISBN: 0412993910.
6. Durbin, Richard, Graeme Mitchison, S. Eddy, A. Krogh, and G. Mitchison. Biological Sequence Analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1997,ISBN: 0521629713
7. Veli Mäkinen, Djamal Belazzougui, Genome-Scale Algorithm Design: Biological Sequence Analysis in the Era of High Throughput Sequencing 1st Edition, ISBN-13: 978-1107078536, 2015.

9. Evaluare

Tip activitate	**9.1** Criterii de evaluare[13]	**9.2** Metode de evaluare	**9.3** Pondere din nota finală
9.4 Curs	Evaluarea însușirii cunoștințelor	Evaluare cunoștințelor se realizează prin examen pe calculator scris in sesiune. Partea teoretică este evaluată prin teste cu itemi de mai multe tipuri, iar partea practică prin itemi de tip grilă în care se dorește evaluarea unei secvențe scurte de cod. Implementarea evaluării se realizează în format electronic prin intermediul platformei Campus Virtual. Se punctează tratarea subiectelor de examen.	75%
9.5 Activităţi aplicative	**S:**		
	L: Evaluarea abilităților practice și interpretare și rezolvare de probleme	Evaluarea continuă la laboratoare, prin teme, calitatea temelor de laborator predate la sfârșitul semestrului și calitatea activității pe durata realizării laboratorului. Evaluare cu ajutorul calculatorului prin rezolvarea unor probleme. Va fi cel puțin un test de acest tip. Suplimentar se realizează evaluare scurtă la finalul unor laboratoare prin teste grilă implementate în platforma Campus Virtual.	25%
	P:		
	Pr:		
	Tc-R[14]:		

9.6 Standard minim de performanţă (volumul de cunoştinţe minim necesar pentru promovarea disciplinei şi modul în care se verifică stăpânirea lui)[15]

- Pentru promovarea disciplinei standardul minim este reprezentat de stăpânirea unui nivel mediu al informațiilor prezentate. Modurile de verificare sunt cele expuse la secțiunea Evaluare în tabelul de mai sus Scriere cod fără erori de sintaxă pentru medicină și biologie computaâională. Se verifică în cadrul testelor practice.
- Cunoașterea și alegerea corectă a algoritmilor pentru probleme specifice referitoare la medicină și biologie computaâională.. Se verifică prin examen și teste practice .
- Nota minima de promovare este 5, separat pentru fiecare tip de examinare

Data completării	**Titular de curs (semnătura)**	**Titular activităţi aplicative (semnătura)**
11.09.2026		

Director de departament (semnătura)	**Data avizării în Consiliul Facultăţii[16]**	**Decan (semnătura)**
	22.09.2026	